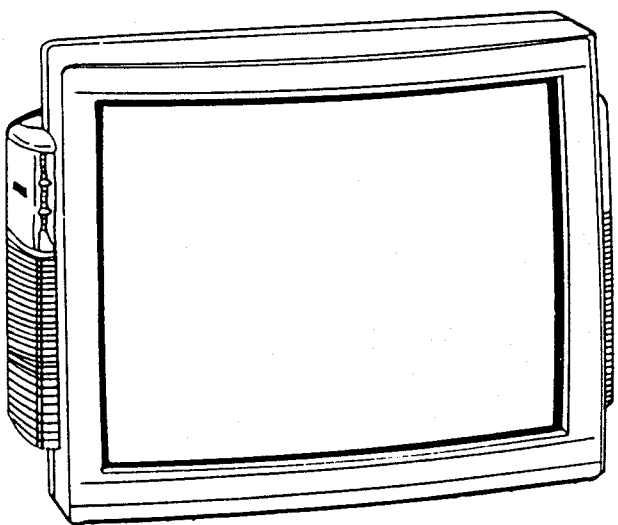
HITACHI

C21-P819
C2558T
C2558TN
C2858T
C2858TN

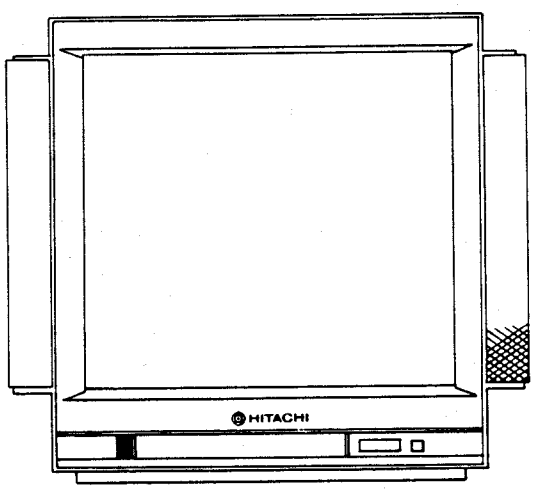
SERVICE MANUAL SUPPLEMENT

PAL-SYSTEM G8Q CHASSIS

CAUTION:
Before servicing this chassis, it is important that the service technician read the "Safety Precaution" and "Product Safety Notices" in this service manual.



C25/2858T/TN



C21-P819

TECHNICAL SPECIFICATIONS

TV standard	625-line single standard
Channel coverage	UHF channels 21-68
Aerial input impedance	75 ohm unbalanced
Intermediate frequencies	
I.F. Luminance	39.5MHz
I.F. Sound	33.5MHz
I.F. Chrominance	35.07MHz
F.M. Sound	6.0MHz
Colour subcarrier	4.43MHz
Focusing	Electro static
Mains voltage	240V-50Hz
Fuses	T2.5A
Picture tubes	C21-P819 ..... A51JFC61X13
C2558T/TN	A59ECF00X01
C2858T/TN	A66ECF00X01

Programme Selectors	Channel up/down buttons with 30 programme remote control
Speakers	C21-P819 7 × 13 cms 8 ohm × 2
	C25/2858T/TN 10 cm Woofer 5 cm Tweeter × 2
Sound output	5W RMS × 2
Power consumption	C21 models ..... 100W approx.
	C25/28 models .. 125W approx.

Dimensions:	C21-P819	C2558T/TN	C2858T/TN
Width	586 mm	662 mm	716 mm
Height	453 mm	509 mm	555 mm
Depth	487 mm	438 mm	460 mm
Weight	23 kgs approx.	30 kgs approx.	35 kgs approx

● Since this is a basic circuit, the value of the parts and specifications are subject to be altered for improvement.

This supplement should be used in conjunction with the service manual CPT2196/8, CPT2578/96/98 part No. X830564.

1990

SAFETY PRECAUTIONS

WARNING: The following precautions should be observed.

1. Do not install, remove, or handle the picture tube in any manner unless shatter proof goggles are worn. People not so equipped should be kept away while picture tubes are handled. Keep the picture tube away from the body while handling.
2. When service is required, an isolation transformer should be inserted between power line and the receiver before any service is performed on the chassis.
3. When replacing the chassis in the cabinet, ensure all the protective devices are put back in place, such as barriers, non-metallic knobs, adjustment or compartment covers or shields, isolation resistors/capacitors, etc.
4. When service is required, observe the original lead dressing. Extra precaution should be taken to assure correct lead dressing in the high voltage circuitry area. Particularly note the R.G.B. lead dressing. Ensure they are dressed well away from the horizontal scan and F.B.T. circuitry.
5. Always use the manufacturer's replacement component. Always replace original spacers and maintain lead lengths. Especially critical components are indicated thus ⚠ on the parts list and should not be replaced by other makes. Furthermore, where a short circuit has occurred, replace those components that indicate evidence of overheating.
6. Before returning a serviced receiver to the customer, the service technician must thoroughly test the unit to be certain that it is completely safe to operate without danger of electrical shock, and be sure that no protective device built into the instrument by the manufacturer has become defective, or inadvertently damaged during servicing.
   Therefore, the following checks are recommended for the continued protection of the customers and service technicians.

INSULATION

Insulation resistance should not be less than 10MΩ at 500V DC between the mains poles and any accessible metal parts.
Also, no flashover or breakdown should occur during the dielectric strength test, applying 3kV AC or 4.25kV DC for two seconds between the main poles and accessible metal parts.

HIGH VOLTAGE

High voltage should always be kept at the rated value of the chassis and no higher. Operating at higher voltages may cause a failure of the picture tube or high voltage supply, and also, under certain circumstances could produce X-radiation moderately in excess of design levels. The high voltage must not, under any circumstances, exceed 27kV on the chassis.

X-RADIATION

TUBES: The primary source of X-radiation in this receiver is the picture tube. The tube utilised for the above mentioned function in this chassis is specially constructed to limit X-radiation.
For continued X-radiation protection, replace tube with the same type as the original HITACHI approved type.

PRODUCT SAFETY NOTICE

Many electrical and mechanical parts in HITACHI television receivers have special safety related characteristics. These characteristics are often not evident from visual inspection, nor can the protection afforded by them necessarily be obtained by using replacement components rated for higher voltage, wattage, etc. Replacement parts which have these special safety characteristics are identified by marking with a ⚠ on the schematics and replacement parts list in this Service Manual.
The use of a substitute replacement component which does not have the same safety characteristics as the HITACHI recommended replacement one, shown in the parts list in this Service Manual, may create electrical shock, fire, X-radiation, or other hazards.
Product Safety is continuously under review, and new instructions are issued from time to time. For the latest information, always consult the current HITACHI Service Manual. A subscription to, or additional copies of HITACHI Service Manuals, may be obtained at a nominal charge from your HITACHI SALES CORPORATION.

TUBE DISCHARGE

The line output stage can develop voltages in excess of 25kV; if the E.H.T. cap is required to be removed, discharge the anode cap to chassis via a high value resistor, prior to its removal from the tube.

CIRCUIT DESCRIPTION

On these models, the power supply and time base circuit board is virtually identical to the board used on CPT2196 etc., so refer to that service manual for circuit description. The vision and sound I.F. board, and the control and selection board are new, so their descriptions are given below.
Note: On 59/66cm models using Nokia tubes, the HT will be set to 157V.

Vision and Sound I.F. Circuit:
The I.F. from the tuner is applied to the base of amplifier Q0050, then output to pin 1 of CP201. The vision I.F. component emerges from pins 5 and 6 of CP201, and is then input to pins 1 and 16 of IC201. The tuned circuit of L201, connected between pin 8 and 9 of IC201, provides a reference for the AFC quadrature detector, setting the centre frequency of the AFC and therefore controlling the AFC output voltage at pin 5. This output is applied to the tuning and selection board, and any signal drift will result in a corrective signal being applied to the tuner from the selectors microprocessor.
The AGC voltage output from pin 4 of IC201 is controlled by the variable resistor VR201 at pin 3. This will select the level at which the tuner AGC begins to operate.
The composite video emerges at pin 12 of IC201, and is applied to the base of emitter follower Q201. The resulting video is then applied to the main board (power supply and time base panel) for luminance and chrominance processing.
The sound I.F. component at pins 3 and 4 of CP201 is input to pins 1 and 18 of IC401, type TDA2546A. The tuned circuit consisting of L403, is connected between pins 9 and 10. This is tuned to the vision carrier frequency, and provides the reference frequency for quasi-split sound detection.
The output at pin 14 of IC401 contains the intercarrier information for the FM and NICAM (QPSK) carriers. The QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) intercarrier is rejected by MF401, and the resulting signal is input to pin 12 for FM demodulation. The tuned circuitry of L402 etc., connected between pins 7 and 8, regenerates the subcarrier frequency. This provides a reference for FM demodulation.
The audio frequency emerges from pin 6, and is applied to the base of amplifier Q4008. The resulting signal is then applied to pin 4 of IC4005 for sound multiplexing.

Nicam Circuitry:
The QPSK intercarrier from pin 14 of IC401 is applied to the base of emitter follower Q4001. The resulting signal is then fed to the QPSK bandpass filter MF402, before being applied to the base of amplifier Q4002. The signal at the collector of Q4002 is then input to pin 4 of IC4001. This IC type TA8662N, is responsible for the demodulation of the QPSK signal. It also generates parallel-serial transformed digital data and required clock signals. The circuitry connected to pins 6, 7 and 8 of IC4001, forms a phase locked loop responsible for regenerating the NICAM carrier frequency. If required, the frequency can be adjusted by the trimming capacitor C4014. It is a requirement that the frequency at pin 8 of IC4001 be stable to ensure correct demodulation.

Pin 18 of IC4001 provides a voltage which indicates the state of the demodulator. If the pin reads "high" i.e. 5 volts, then the demodulator has muted and will not be supplying digital data output. When the pin is "low" i.e. 0V6, then the demodulator is operating correctly. The circuitry connected to pins 22, 23, and 24, forms a phase locked loop. The function of this circuit is to regenerate the NICAM clock frequency of 5.824MHz. The frequency can be adjusted if required by the trimming capacitor C4061. The output of this phase locked loop can be monitored at pin 26 of IC4001. It is also divided by 4, and output from pin 27. These two clock signals along with PCM data output from pin 29, are applied to IC4002 at pins 28, 22 and 23 respectively.

IC4002 type CF70124, is responsible for recovering 14 bit digital sound samples from a 10 bit sample data stream. IC4002 receives the data via pin 23 and uses the information at pins 22 and 28 to descramble it. Should any errors occur in this process, they can be monitored at pin 8. However, if the error is more than 1 in 100, the demultiplexer will automatically mute, and pin 34 will go "high" i.e. 5v. The circuitry connected to pins 34, 37, and 38, are responsible for indicating the state of the NICAM demultiplexer i.e. Stereo, Dual Language, Mono or Muted. Two indication lines from pins 37 and 38 are output to the microprocessor on the control and selection board. Therefore, any change that occurs in the state of the demultiplexer will be recognised, and the microprocessor will take the appropriate action by switching the mode of IC4005 via the I^2C bus signal input at pins 19 and 21.

The components connected to pins 9, 11, and 12 of IC4002 form a phase locked loop responsible for regenerating the clock frequency required by the digital to analouge converters.

The outputs from IC4002 of Data, Clock and Ident are fed via pins 3, 4 and 33 to IC4003. This IC type TDA1543, is responsible for converting the digital samples back into analogue. It also creates two seperate channels (L and R). These are output at pins 6 and 8, then input at pins 2 and 6 of IC4004. This IC type NE5532N, is responsible for the de-emphasis required on NICAM according to J17 standard. The outputs at pins 1 and 7 are then fed to the low pass filters MF4001 and MF4002 before being applied to the amplifiers Q4003 and Q4004. The resulting signals at the collectors of these transistors are then input to IC4005 at pins 2 and 3. IC4005 type MC44130, is responsible for audio multiplexing. It is controlled by the I^2C bus commands input to pins 19 and 21 from the microprocessor on the control and selection board. It also creates the sound effects i.e. pseudo stereo and extra wide sound. The audio outputs emerging at pins 17 and 18, are fed to the sound output stages on the control and selection board, from where they are applied to the speakers.

Audio outputs are also available at pins 7 and 8, and these are fed to the scart socket as external outputs.

Audio inputs from external equipment are fed via the scart socket to pins 5 and 6 of IC4005, then output at pins 17 and 18 when the receiver is in the AV/RGB mode of operation.

Control and Selection Circuit:

When signals from the I.R. transmitter impinge upon IRD1301, the resultant current is applied to pin 14 of IC1302. This IC, type TBA2800, contains three amplifiers, the first of which has it's gain controlled by the value of C1302 on pin 2. The signal from the first amplifier emerges at pin 12, and is input to the second amplifier at pin 11. The output then emerges from pin 5, and is input to the third amplifier at pin 4. The complete amplified and filtered signal is output from pin 7, then applied to the base of Q1511. This transistor, in conjunction with Q1512, forms a monostable circuit. This ensures that the infra red signal remains at a constant pulse width (approx. 20uS), whether the handset is held close to the receiver or at a distance from it, thus ensuring stable operation. The output is then applied to IC1501 pin 35. This IC, type PCA84C640/21, performs channel selection, search tuning, analogue control, and also controls inputs and outputs to and from the scart socket. IC1502 is a simple memory IC that stores the data relating to the above functions, and transfers that information to IC1501 when required.

The 8.8MHz crystal connected between pins 31 and 32 of IC1501, generates an internal clock signal which controls all operating mode requirements.

When the receiver is first switched on IC1501 must be initally reset.

From switch on, the +5v rail begins to rise, and this is applied to the base of Q1503 via R1531. This turns the transistor on, pulling "low" pin 33 of IC1501, thus resetting the IC.

ZD1501 is connected to the +10v supply rail. Once this rises above the threshold of the zener, it will conduct and turns Q1504 on, pulling "low" the base of Q1503. This causes Q1503 to turn off, and approximately +5v will be applied to pin 33 of IC1501 via R1532, thus releasing the reset condition.

Programmes can either be selected using the "DIRECT" or "SEARCH" method. If the "DIRECT" method is used, then the programme and channel number should be entered using the handset buttons. Once this is done, an I^2C bus command is sent to the tuner from IC1501, and this will cause the tuner to output the correct frequency for the selected channel.

When the "SEARCH" routine is initiated, the I^2C bus command from IC1501 will cause the frequency output from the tuner to rise in steps of 1MHz from it's present location until a new signal is detected. When this happens pin 13 of IC701 will go "low", and this "low" is then applied to pin 29 of IC1501. This causes the search routine to stop, and IC1501 will then monitor the AFC voltage at pin 9 to obtain the optimum signal.

The red and green outputs for the on-screen display are applied to the bases of Q1508, Q1509, from pins 24 and 23 of IC1501. The display oscillator frequency is determined by the values of C1503 and R1527, at pin 28 of the IC.

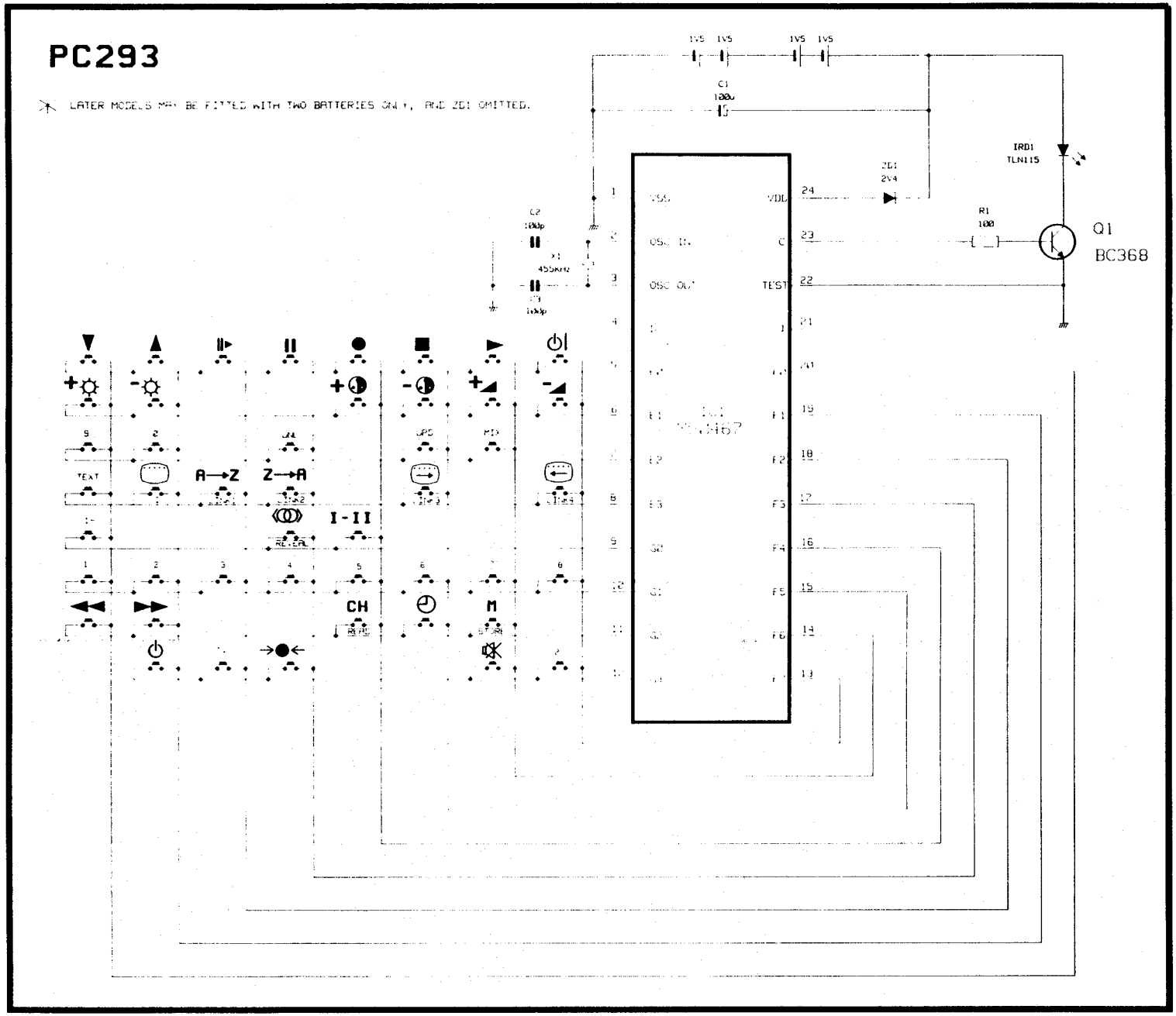
The sandcastle waveform is applied to pin 26 of IC1501 via Q1505, and used as the horizontal sync. pulse. It is intergrated by R1524 and C1505, so that only the longer vertical portion of the sandcastle pulse is applied to Q1506. The output from this transistor is input to pin 27 of IC1501, and used for the vertical sync. pulse. These two pulses determine the actual position of the on-screen display.

When any command requiring an on-screen display is received, the voltages at the emitters of Q1508/09 are applied via D1502/03 and R1522 to pin 9 of IC501 on the main chassis. Therefore, for as long as the on screen display is available IC501 will blank off a portion of the TV picture. The on-screen display information is then inserted into this blanked off portion of the screen, thus obtaining a clearer display.

When the standby command is received by IC1501, a "high" is output from pin 10, and applied to the base of Q1510. The transistor then turns on, thus pulling low the voltage supplied to pin 16 of IC701 on the power supply and time base panel. This causes IC701 to shut down, placing the receiver into it's standby mode. During this condition pin 19 of IC1501 goes "low", causing the "g" segment of the seven segment displays to become illuminated, indicating that the standby mode exists. Q1517 will also conduct during the standby mode, and applies it's "low" to the "g" segment also. This results in an increase to the intensity of the "g" segment.

The "low" at Q1510 collector during the standby mode is also applied to the base of Q1515 and Q1516. Both these transistors will then turn off, causing pins 2 and 8 of IC452 to go "high". This effectively ensures that no sound is output from IC452 during the standby condition.

When a command to bring the TV out of standby is received, pin 10 of IC1501 will output a"low", thereby reversing the standby procedure described previously, causing the receiver to become fully operational once more.



HANDSET CIRCUIT DIAGRAM

VOLTAGE TABLES

Voltages tables for control and selection panel and vision and sound IF panel. Taken on colour bars signal using a 20kΩ/volt meter.

IC201 TDA2541			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	4V4	9	7V5
2	4V4	10	3V0
3	0V7	11	12V
4	7V9	12	3V7
5	5V2	13	0V
6	Not used	14	7V5
7	3V0	15	4V4
8	7V5	16	4V4

IC401 TDA2546A			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	4V0	10	5V0
2	4V0	11	0V8
3	6V0	12	0V8
4	0V6	13	0V8
5	5V2	14	5V4
6	4V6	15	12V
7	3V0	16	0V
8	3V0	17	4V1
9	5V0	18	4V1

IC451 AN5836			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V-9V0	7	0V
2	9V0	8	0V-9V0
3	6V4	9	2V8
4	2V8	10	6V4
5	0V-9V0	11	2V8
6	2V8	12	0V1-9V6

IC452 TDA1521A			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V	6	−0V2
2	0V	7	10V
3	0V	8	0V
4	−0V2	9	0V
5	−10V		

Pin 1 = Balance,
Pin 5 = Bass, Pin 8 treble
Pin 12 Volume

IC1302 TB2800			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V	8	—
2	0V6	9	0V
3	4V7	10	—
4	0V4	11	1V4
5	0V3	12	3V5
6	—	13	0V
7	4V6	14	0V2 (10V range)

IC1502 SR24CD2			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V	5	3V6
2	0V	6	3V0
3	0V	7	0V
4	0V	8	5V0

IC1501 PCF84C640/021					
Pin	Volts	Variation	Pin	Volts	Variation
1	—		22	Not used	
2	0V1 max volume	4V6 minimum volume	23	0V	
3	0V1 min colour	4V6 maximum colour	24	0V	
4	0V1 min contrast	4V6 maximum contrast	25	Not used	
5	0V1 min brilliance	4V6 maximum brilliance	26	3V4	
6	2V0	Varies from 0V1 to 3V5 with AFC button	27	0V4	
7	—		28	4V5	
8	—		29	4V0	
9	2V		30	0V	
10	—	1V0 in standby	31	1V0	
11	2V5		32	2V2	
12	2V5		33	3V8	
13		Pins 13-19 voltages	34	0V	
14		will vary with	35	0V	
15		programme selection	36	3V6	
16			37	4V8	0V1 in AV mode
17			38	0V	3V0 in RGB mode
18			39	3V0	
19			40	3V6	
20	4V6		41	0V	
21	0V		42	5V0	

IC4001 TA8662N			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	10V	16	3V7 (4V0)
2	6V8 (5V4)	17	1V0
3	7V3	18	0V5 (4V5)
4	1V0	19	4V0
5	0V	20	4V0
6	4V3	21	6V5
7	4V3	22	4V4
8	7V8	23	4V4
9	6V8	24	7V8
10	4V0	25	0V
11	4V0	26	1V5
12	7V0	27	1V6
13	4V0	28	Not Used
14	1V0	29	2V2 (1V6)
15	3V7 (4V0)	30	5V0

() = stereo signal received

IC4003 TDA1543			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V (2V5)	5	5V0
2	0V (2V5)	6	2V0
3	0V (2V5)	7	2V0
4	0V	8	2V0

() = stereo signal received

IC4004 N5532N			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	3V3	5	2V0
2	2V0	6	2V0
3	2V0	7	3V2
4	0V	8	12V

MF4001 MF4002			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	Not used	6	1V6
2	1V6	7	Not Used
3	1V6	8	1V6
4	Not Used	9	1V6
5	1V6		

IC4002 CF70124			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	5V0	21	5V0
2	Not Used	22	1V6
3	−(2V5)	23	2V2(1V6)
4	−(2V5)	24	0V
5	Not Used	25	5V0
6	Not Used	26	5V0
7	2V5	27	0V
8	Not Used	28	1V6
9	2V5 (2V0)	29	0V
10	0V	30	0V
11	2V4	31	Not Used
12	1V5	32	Not Used
13	0V	33	0V (2V5)
14	Not Used	34	5V0 (0V)
15	2V5	35	Not Used
16	Not Used	36	Not Used
17	Not Used	37	3V5 (0V)
18	5V0	38	3V5 (0V)
19	5V0	39	Not Used
20	0V	40	Not Used

() = stereo signal received

IC4005 MC44130			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	5V4	15	Not Used
2	4V4	16	Not Used
3	4V4	17	4V8
4	1V6	18	4V8
5	2V0	19	3V1 (3V7)
6	2V0	20	0V
7	4V6	21	3V6
8	4V6	22	Not Used
9	1V3	23	10V
10	1V3	24	1V2
11	Not Used	25	0V
12	Not Used	26	4V8
13	5V4	27	6V5
14	0V	28	11V5

() = stereo signal received

	Q0050	Q201	Q1501	Q1502	Q1503	Q1504	Q1505
E	0V9	2V2	5V0	5V0	0V	0V	0V
B	0V1	2V8	4V2	4V2	0V	0V8	0V2
C	7V0	12V	2V3	2V3	3V8	0V	3V4

	Q1506	Q1508	Q1509	Q1510	Q1511	Q1512
E	0V	0V6	0V6	0V	0V	0V
B	0V6	0V	0V	0V (0V7)	0V6	—
C	0V4	5V0	5V0	8V8 (0V1)	0V	4V8

() = standby

	Q1513	Q1514	Q1515	Q1516	Q1517
E	0V	0V	0V	0V	0V
B	0V3	0V6 min. volume 0V1 max. volume	0V7 (0V1)	0V7 (0V1)	0V1 (0V7)
C	0V2	0V1 min. volume 11V max. volume	0V	0V	Varies with programme selection (0V2)

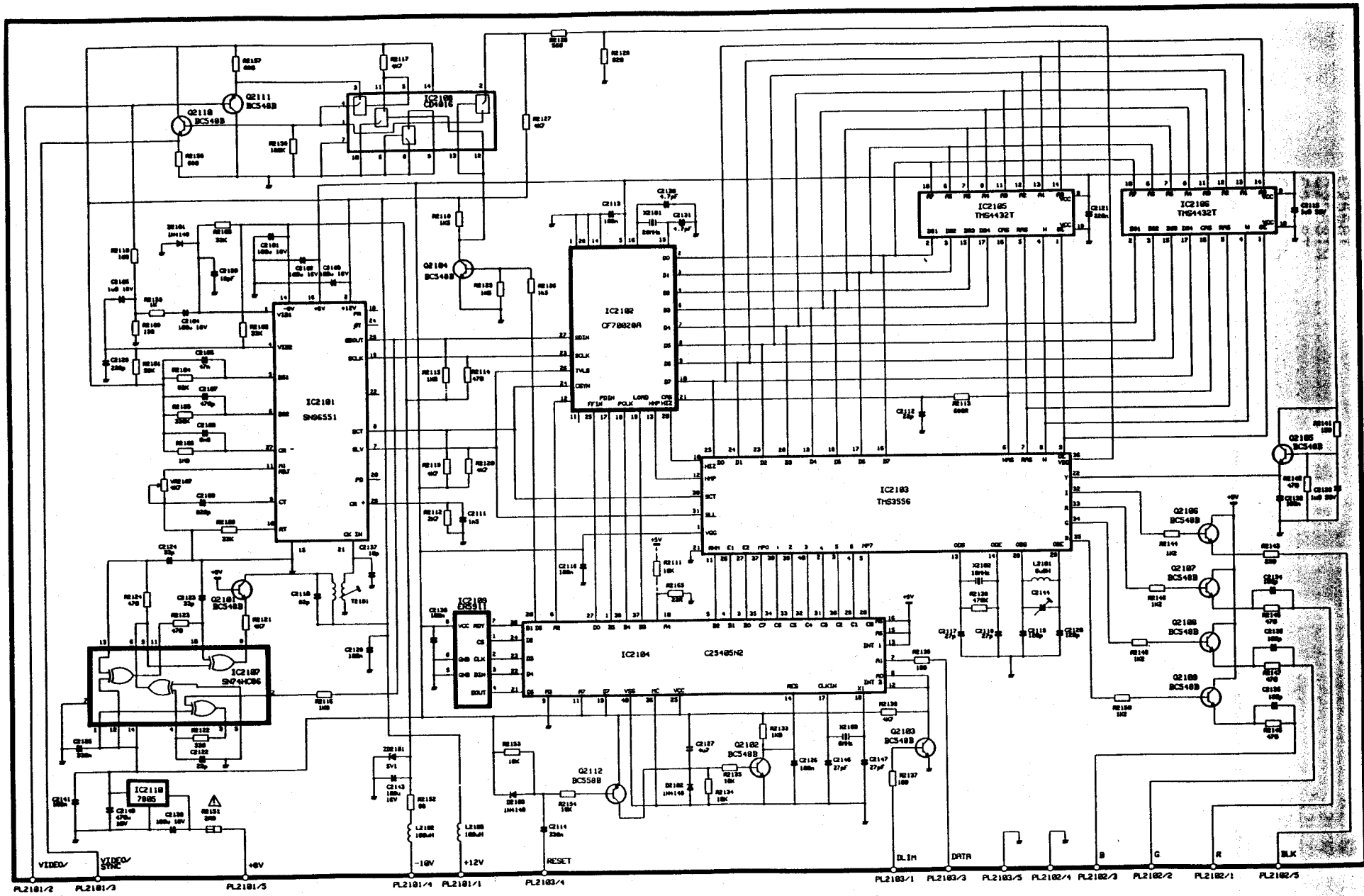
() = standby

() = standby

	Q4001	Q4002	Q4003	Q4004	Q4005	Q4008
E	4V3	0V3	1V0	1V0	4V0 (0V)	1V5
B	5V0	1V0	1V6	1V6	4V6 (0V)	1V7
C	11V5	3V3	4V0	4V0	5V0	7V6

() = stereo signal received

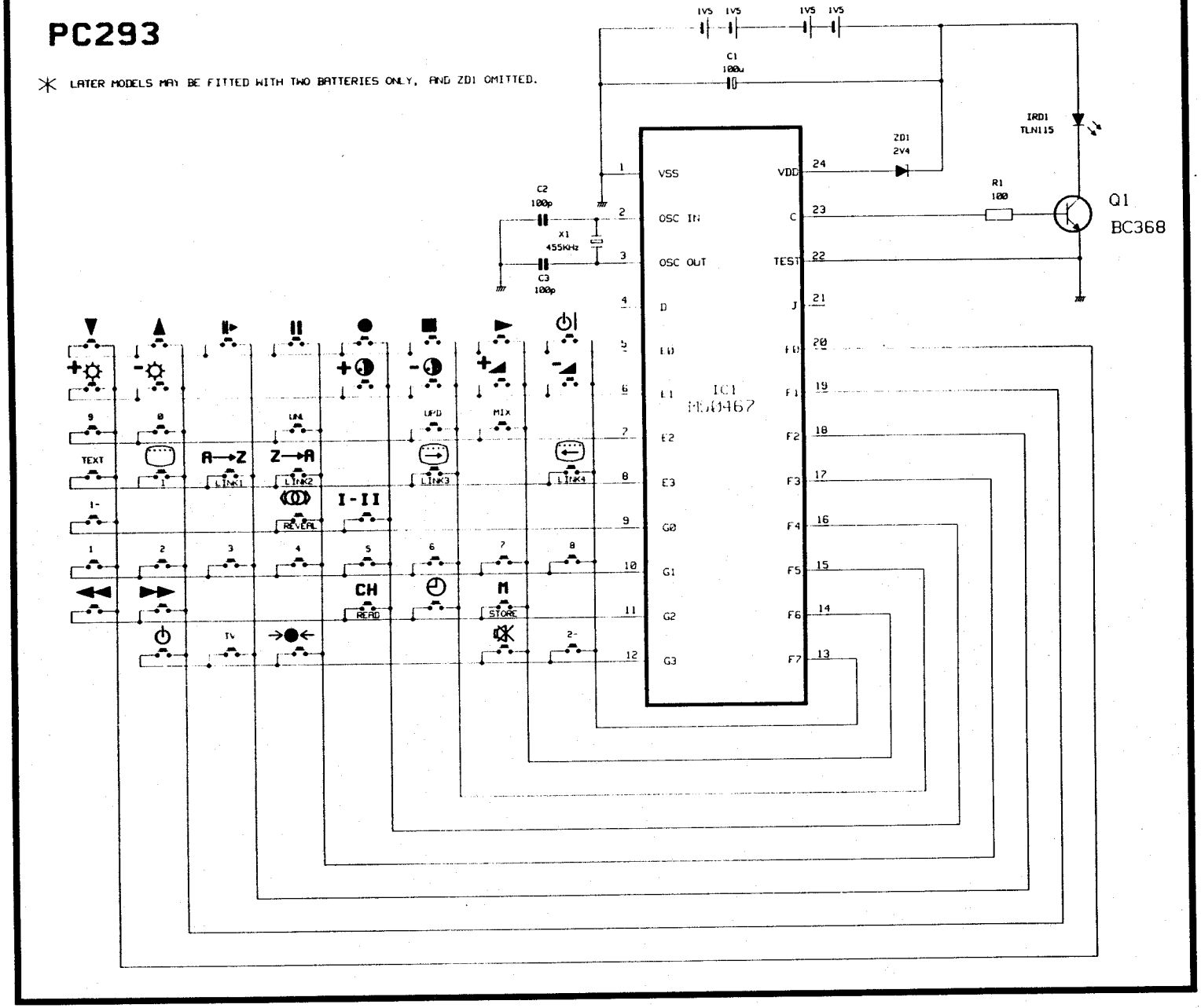
	Q4401	Q4402	Q4403
E	0V	0V	0V
B	0V	0V6	0V6
C	0V1	0V1	0V



TELETEXT CIRCUIT DIAGRAM

PC293

✳ LATER MODELS MAY BE FITTED WITH TWO BATTERIES ONLY, AND ZD1 OMITTED.



HANDSET CIRCUIT DIAGRAM

PRESENTATION PARTS

Cabinet Assembly C21-P819	X212252
C2558T	X253241
C2558TN	X253242
C2858T	X253261
C2858TN	X253262
⚠Cabinet Back C21-P819	X262065
C2558T/TN	X263002
C2858T/TN	X263022
⚠C.R.T. type A51JFC61X13	T154007
A59ECF00X01	T159004
A66ECF00X01	T170003
Control Door C21-P819	X262072
C2558T/TN, C2858T/TN	X262081
Hitachi Badge	4288089
I.R. Window (cabinet) C21-P819	X420732
C2558T/TN, C2858T/TN	X420751
Mains ON/OFF Knob C21-P819	X320980
C2558T/TN, C2858T/TN	X321001
Operating Guide C21-P819	X830610
C2558T/TN, C2858T/TN	X830603
Remote Control Handset C25/2858T	X100003
C21-P819, C25/2858TN	X100004
TV Stand Assembly C21-P819	X711131
C2558T/TN, C2858T/TN	X711128

For Service Manuals Contact
MAURITRON TECHNICAL SERVICES
8 Cherry Tree Rd, Chinnor
Oxon OX9 4QY
Tel:- 01844-351694 Fax:- 01844-352554
Email:- enquiries@mauritron.co.uk

MISCELLANEOUS PARTS

⚠Degaussing Coil Assembly C21-P819	L130029
C2558T/TN	2274361
C2858T/TN	2274362
⚠Focus Socket Cover	2784331
⚠Fuse T2.5A	E882360
Fuse Holder	2720221
Headphone Socket	2671351
⚠Mains Lead	E846563
⚠Mains ON/OFF Switch	2632501
Peri Socket	E826907
Switch Bank (control panel)	2632451
Speakers C21-P819 (7 x 13cm)	2412665
C2558T/TN, C2858T/TN (WOOFER)	E511108
C2558T/TN, C2858T/TN (TWEETER)	E511109
Tuner type U944 C25/C2858T models	E710026
SUF944 C25/C2858TN + C21-P819 models	E720029

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
R1561	R148330	18K	CF	5	1/4
R1562	R140330	10K	CF	5	1/4
R1563	R120330	100R	CF	5	1/4
R1565	R130300	1K0	CF	5	1/4
R1566	R227330	270R	CF	5	1/4
R1568	R140330	10K	CF	5	1/4
R1569	R140330	10K	CF	5	1/4
R1570	R140330	10K	CF	5	1/4
R2101	R546330	56K	CF	5	1/4
R2102	R343330	33K	CF	5	1/4
R2103	R343330	33K	CF	5	1/4
R2104	R842330	82K	CF	5	1/4
R2105	R353330	330K	CF	5	1/4
R2106	R160330	1M0	CF	5	1/4
VR2107	E311055	4K7	VR	M1	CONTROL
R2108	R343330	33K	CF	5	1/4
R2109	R125330	150R	CF	5	1/4
R2110	R120330	100R	CF	5	1/4
R2112	R237330	2K7	CF	5	1/4
R2113	R628330	680R	CF	5	1/4
R2114	R427330	470R	CF	5	1/4
R2115	R130330	1K0	CF	5	1/4
R2116	R130330	1K0	CF	5	1/4
R2117	R437330	4K7	CF	5	1/4
R2118	R135330	1K5	CF	5	1/4
R2119	R437330	4K7	CF	5	1/4
R2120	R437330	4K7	CF	5	1/4
R2121	R437330	4K7	CF	5	1/4
R2122	R323330	330R	CF	5	1/4
R2123	R427330	470R	CF	5	1/4
R2124	R427330	470R	CF	5	1/4
R2125	R135330	1K5	CF	5	1/4
R2126	R135330	1K5	CF	5	1/4
R2127	R437330	4K7	CF	5	1/4
R2128	R526330	560R	CF	5	1/4
R2129	R822330	820R	CF	5	1/4
R2133	R130330	1K0	CF	5	1/4
R2134	R140330	10K	CF	5	1/4
R2135	R140330	10K	CF	5	1/4
R2136	R437330	4K7	CF	5	1/4
R2137	R120330	100R	CF	5	1/4
R2138	R120330	100R	CF	5	1/4
R2139	R457330	470K	CF	5	1/4
R2141	R125330	150R	CF	5	1/4
R2142	R427330	470R	CF	5	1/4
R2143	R222330	220R	CF	5	1/4
R2144	R132330	1K2	CF	5	1/4
R2145	R427330	470R	CF	5	1/4
R2146	R132330	1K2	CF	5	1/4
R2147	R427330	470R	CF	5	1/4
R2148	R132330	1K2	CF	5	1/4
R2149	R427330	470R	CF	5	1/4
R2150	R132330	1K2	CF	5	1/4
⚠ R2151	R200551	2R0	FF	5	1/2
R2152	R618542	68R	MO	5	1
R2153	R140330	10K	CF	5	1/4
R2154	R140330	10K	CF	5	1/4
R2155	R130330	1K0	CF	5	1/4
R2157	R628330	680R	CF	5	1/4
R2158	R150330	100K	CF	5	1/4
R2159	R628330	680R	CF	5	1/4
R4000	R120330	100R	CF	5	1/4
R4001	R120330	100R	CF	5	1/4
R4002	R247330	27K	CF	5	1/4
R4003	R437330	4K7	CF	5	1/4
R4004	R427330	470R	CF	5	1/4
R4005	R247330	27K	CF	5	1/4
R4006	R333330	3K3	CF	5	1/4
R4007	R427330	470R	CF	5	1/4
R4008	R212330	22R	CF	5	1/4
R4009	R212542	22R	MO	5	1
R4010	R252330	220K	CF	5	1/4
R4011	R155330	150K	CF	5	1/4
R4012	R521330	510R	CF	5	1/4
R4013	R130330	1K0	CF	5	1/4
R4014	R349330	39K	CF	5	1/4

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
R4015	R349330	39K	CF	5	1/4
R4016	R427330	470R	CF	5	1/4
R4017	R130330	1K0	CF	5	1/4
R4018	R130330	1K0	CF	5	1/4
R4019	R232330	2K2	CF	5	1/4
R4020	R329330	390R	CF	5	1/4
R4021	R333330	3K3	CF	5	1/4
R4022	R333330	3K3	CF	5	1/4
R4023	R329330	390R	CF	5	1/4
R4029	R437330	4K7	CF	5	1/4
R4030	R135330	1K5	CF	5	1/4
R4031	R437330	4K7	CF	5	1/4
R4034	R247330	27K	CF	5	1/4
R4035	R247330	27K	CF	5	1/4
R4036	R140330	10K	CF	5	1/4
R4037	R140330	10K	CF	5	1/4
R4038	R628330	680R	CF	5	1/4
⚠ R4039	R407551	4R7	FF	5	1/2
R4040	R158330	180K	CF	5	1/4
R4041	R140330	10K	CF	5	1/4
R4042	R140330	10K	CF	5	1/4
R4043	R323330	320R	CF	5	1/4
R4044	R323330	330R	CF	5	1/4
R4050	R138330	1K8	CF	5	1/4
R4051	R257330	270K	CF	5	1/4
R4052	R648330	68K	CF	5	1/4
R4053	R339330	3K9	CF	5	1/4
R4055	R135330	1K5	CF	5	1/4
R4059	R531330	5K1	CF	5	1/4
R4060	R427330	470R	CF	5	1/4
R4061	R145330	15K	CF	5	1/4
R4062	R145330	15K	CF	5	1/4
⚠ R4063	R407551	4R7	FF	5	1/2
R4401	R437330	4K7	CF	5	1/4
R4402	R148330	18K	CF	5	1/4
R4403	R135330	1K5	CF	5	1/4
R4404	R427330	470R	CF	5	1/4
R4405	R323330	330R	CF	5	1/4
R4406	R140330	10K	CF	5	1/4
R4407	R257330	270K	CF	5	1/4

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Resistor Abbreviation	Type
CF	Carbon Film
MO	Metal Oxide
FF	Fusible Film
VR	Variable Control
MF	Metal Film
WW	Wire Wound

Capacitor Abbreviation	Type
C	Ceramic
PF	Plastic Film
MPP	Met. Polypropylene
MPO	Met. Polyester
MPS	Mica/Polystyrene
TA	Tantalum

In this parts list, the parts marked * are unique to C25 and C28 models only.

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
R0050	R140330	10K	CF	5	1/4
R0051	R222330	2K2	CF	5	1/4
R0052	R132330	1K2	CF	5	1/4
R0053	R115330	15R	CF	5	1/4
R0054	R125330	150R	CF	5	1/4
R0055	R812330	82R	CF	5	1/4
R001	R242330	22K	CF	5	1/4
R016	0187051M	270R	CF	5	1/16
R017	0187051M	270R	CF	5	1/16
VR201	E311068	47K	VR	AGC	CONTROL
R202	R349330	39K	CF	5	1/4
R203	R128330	180R	CF	5	1/4
R204	R343330	33K	CF	5	1/4
R205	R648330	68K	CF	5	1/4
R206	R648330	68K	CF	5	1/4
R207	R832330	8K2	CF	5	1/4
R208	R150330	100K	CF	5	1/4
R209	R150330	100K	CF	5	1/4
R210	R232330	2K2	CF	5	1/4
R211	R323330	330R	CF	5	1/4
R212	R135330	1K5	CF	5	1/4
R213	R130330	1K0	CF	5	1/4
R214	R427330	470R	CF	5	1/4
R303	R125330	150R	CF	5	1/4
R304	R715330	75R	CF	5	1/4
R305	R417549	47R	MO	5	2
R306	R715330	75R	CF	5	1/4
R307	R437330	4K7	CF	5	1/4
R308	R140330	10K	CF	5	1/4
R309	R715330	75R	CF	5	1/4
R310	R715330	75R	CF	5	1/4
R311	R715330	75R	CF	5	1/4
R312	R140330	10K	CF	5	1/4
R313-17	R125330	150R	CF	5	1/4
R318	R122330	120R	CF	5	1/4
R319	R125330	150R	CF	5	1/4
R320	R125330	150R	CF	5	1/4
R321	R125330	150R	CF	5	1/4
R322	R130330	1K0	CF	5	1/4
R323	R546330	56K	CF	5	1/4
R324	R715330	75R	CF	5	1/4
R325	R227330	270R	CF	5	1/4
R326	R427330	470R	CF	5	1/4
R327	R546330	56K	CF	5	1/4
R328	R247330	27K	CF	5	1/4
R330	R715330	75R	CF	5	1/4
R331	R715330	75R	CF	5	1/4
R332	R715330	75R	CF	5	1/4
R375	0700027M	100R	CF	5	1/16
R376	0700027M	100R	CF	5	1/16
R400A	R222330	220R	CF	5	1/4
R401A	R222330	220R	CF	5	1/4
R402	R628330	680R	CF	5	1/4
R402A	R222330	220R	CF	5	1/4
R403	R822330	820R	CF	5	1/4
R403A	R222330	220R	CF	5	1/4
R404	R822330	820R	CF	5	1/4
R405	R427330	470R	CF	5	1/4
VR451	E311693	10K	VR	BASS	CONTROL
R451	R120542	100R	MO	5	1
VR452	E311693	10K	VR	BALANCE	CONTROL

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
⚠ R452	R100551	1R0	FF	5	1/2
VR453	E311693	10K	VR	TREBLE	CONTROL
⚠ R453	R100551	1R0	FF	5	1/2
R454	R536330	5K6	CF	5	1/4
R456	R536330	5K6	CF	5	1/4
R458	R145330	15K	CF	5	1/4
R460	R120319	100R	CF	5	1/2
R461	R120319	100R	CF	5	1/2
R462	R125330	150R	CF	5	1/4
R463	R125330	150R	CF	5	1/4
R464	R125330	150R	CF	5	1/4
R466	R536330	5K6	CF	5	1/4
R500	R526330	560R	CF	5	1/4
VR501	E311057	1K0	VR	DELAY	LINE PHASE
R501	R222330	220R	CF	5	1/4
R502	R135330	1K5	CF	5	1/4
R503	R138330	1K8	CF	5	1/4
R505	R130330	1K0	CF	5	1/4
R506	R638330	6K8	CF	5	1/4
R507	R140330	10K	CF	5	1/4
R508	R140330	10K	CF	5	1/4
R509	R140330	10K	CF	5	1/4
R510	R120330	100R	CF	5	1/4
R511	R120330	100R	CF	5	1/4
R512	R120330	100R	CF	5	1/4
R513	R427330	470R	CF	5	1/4
R514	R130330	1K0	CF	5	1/4
R515	R148721	18K	MF	1	1/4
R516	R148721	18K	MF	1	1/4
R517	R329330	390R	CF	5	1/4
R518	R842330	82K	CF	5	1/4
*R518	R152330	120K	CF	5	1/4
R519	R252330	220K	CF	5	1/4
*R519	R158330	180K	CF	5	1/4
R520	R240330	20K	CF	5	1/4
R521	R340330	30K	CF	5	1/4
*R521	R349330	39K	CF	5	1/4
R522	R244330	24K	CF	5	1/4
*R522	R546330	56K	CF	5	1/4
R523	R132330	1K2	CF	5	1/4
R526	R237330	2K7	CF	5	1/4
R530	R642330	62K	CF	5	1/4
R531	R443330	43K	CF	5	1/4
R532	R247330	27K	CF	5	1/4
R533	R247330	27K	CF	5	1/4
R534	R247330	27K	CF	5	1/4
R535	R832330	8K2	CF	5	1/4
R536	R242330	22K	CF	5	1/4
VR601	E311058	220K	VR	HEIGHT	CONTROL
R601	R252330	220K	CF	5	1/4
*R601	R158330	180K	CF	5	1/4
R602	R437330	4K7	CF	5	1/4
R603	R437330	4K7	CF	5	1/4
R604	R222319	220R	CF	5	1/2
R605	R628546	680R	MO	5	1
R606	R227546	270R	MO	5	1
R607	R546330	56K	CF	5	1/4
R608	R339330	3K9	CF	5	1/4
R609	R100330	1R0	CF	5	1/4
R613	R202330	2R2	CF	5	1/4
*R613	R100330	1R0	CF	5	1/4

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
R614	R232330	2K2	CF	5	1/4
*R614	R526546	560R	MO	5	1
R616	R648330	68K	CF	5	1/4
⚠ R617	R407551	4R7	FF	5	1/2
*VR651	E311059	470K	VR	SCAN	CORRECTION
*R651	R140542	10K	MO	5	1
*VR652	E311056	100K	VR	SCAN	CORRECTION
*R652	R150330	100K	CF	5	1/4
*VR653	E311060	4K7	VR	SCAN	CORRECTION
*R653	R437330	4K7	CF	5	1/4
*R654	R343330	33K	CF	5	1/4
*R655	R343330	33K	CF	5	1/4
*R656	R150330	100K	CF	5	1/4
*R657	R148330	18K	CF	5	1/4
*R658	R457330	470K	CF	5	1/4
*R659	R232330	2K2	CF	5	1/4
*R670	R152330	120K	CF	5	1/4
*R671	R140330	10K	CF	5	1/4
*R672	R237330	2K7	CF	5	1/4
VR701	E311054	47K	VR	HORIZ.	SHIFT
R701	R349330	39K	CF	5	1/4
VR702	E311067	10K	VR	HORIZ.	OSC.
R702	R150330	100K	CF	5	1/4
R703	R340330	30K	CF	5	1/4
R704	R212330	22R	CF	5	1/4
R705	R536330	5K6	CF	5	1/4
R706	R130330	1K0	CF	5	1/4
R707	R212330	22R	CF	5	1/4
R708	R638330	6K8	CF	5	1/4
R709	R822330	820R	CF	5	1/4
R710	R130330	1K0	CF	5	1/4
R711	R142330	12K	CF	5	1/4
R712	R427330	470R	CF	5	1/4
R713	R222330	220R	CF	5	1/4
R714	R437555	4K7	WW	5	7
R716	R158330	180K	CF	5	1/4
*R716	R648330	68K	CF	5	1/4
R717	R842330	82K	CF	5	1/4
R718	R447721	47K	MF	1	1/4
*R718	R541721	51K	MF	1	1/4
R719	R252721	220K	MF	1	1/4
*R721	R306554	3R6	MO	5	1/2
R722	R140330	10K	CF	5	1/4
R724	R130330	1K0	CF	5	1/4
R725	R457714	470K	MF	5	1/2
R727	R457330	470K	CF	5	1/4
*R728	R118543	18R	MO	5	7
*R728A	R417549	47R	MO	5	2
R729	R120330	100R	CF	5	1/4
R731	R822546	820R	MO	5	1
⚠ R810	R200551	2R0	FF	5	1/2
VR851	E311060	4K7	VR	RED	BACKGROUND
R853	R150319	100K	CF	5	1/2
R855	R132319	1K2	CF	5	1/2
R856	R323330	330R	CF	5	1/4
R857	R329330	390R	CF	5	1/4
R858	R232330	2K2	CF	5	1/4
R859	R140549	10K	MO	5	2
VR861	E311060	4K7	VR	BLUE	BACKGROUND
R863	R150319	100K	CF	5	1/4
R865	R132319	1K2	CF	5	1/2
R866	R323330	3K2	CF	5	1/4
R867	R427330	470R	CF	5	1/4
R868	R232330	2K2	CF	5	1/4
R869	R140549	10K	MO	5	2
VR871	E311060	4K7	VR	GREEN	BACKGROUND
R873	R150319	100K	CF	5	1/4
R875	R132319	1K2	CF	5	1/2
R876	R323330	330R	CF	5	1/4
R877	R423330	430R	CF	5	1/4
R878	R232330	2K2	CF	5	1/4
R879	R140549	10K	MO	5	2
R881	R457714	470K	MF	5	1/2
VR901	E311062	100R	VR	HT	CONTROL
R901	R309844	3R9	WW	5	6
R902	R128330	180R	CF	5	1/4

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
R903	R148330	18K	CF	5	1/4
R904	R150330	100K	CF	5	1/4
R905	R931721	9K1	MF	1	1/4
R906	R822330	820R	CF	5	1/4
R907	R112330	12R	CF	5	1/4
R908	R128330	180R	CF	5	1/4
R909	R343549	33K	MO	5	2
R910	R000505	0R5	MO	5	1/2
R911	R313549	33R	MO	5	2
*R911	R212549	22R	MO	5	2
R912	0145007	220R	WW	5	5
R914	R313330	33R	CF	5	1/4
R915	R212330	22R	CF	5	1/4
*R915	R313330	33R	CF	5	1/4
R916	R546330	56K	CF	5	1/4
R917	R242330	22K	CF	5	1/4
R918	R339330	3K9	CF	5	1/4
*R918	R336330	3K6	CF	5	1/4
R919	R145330	15K	CF	5	1/4
R920	R145330	15K	CF	5	1/4
R922	R257714	270K	MF	5	1/2
R925	R150319	100K	CF	5	1/4
⚠ R931	R000506	0R15	FF	5	1/2
⚠ R932	R000506	0R15	FF	5	1/2
⚠ R933	R002551	0R2	FF	5	1/2
VR941	E311061	2K2	VR	REG.	CONTROL
R941	R150319	100K	CF	5	1/2
R942	R531330	5K1	CF	5	1/4
*R942	R333330	3K3	CF	5	1/4
R943	R343542	33K	MO	5	1
R944	R447542	47K	MO	5	1
⚠ R945	R170714	10M	MF	5	1/2
R1301	R120330	100R	CF	5	1/4
R1501	R150330	100K	CF	5	1/4
R1502-5	R140330	10K	CF	5	1/4
R1506	R447330	47K	CF	5	1/4
R1507	R150330	100K	CF	5	1/4
R1508	R140330	10K	CF	5	1/4
R1509	R140330	10K	CF	5	1/4
R1511-17	R227330	270R	CF	5	1/4
R1518	R237330	2K7	CF	5	1/4
R1519	R237330	2K7	CF	5	1/4
R1520	R323330	330R	CF	5	1/4
R1521	R323330	330R	CF	5	1/4
R1522	R125330	150R	CF	5	1/4
R1523	R536330	5K6	CF	5	1/4
R1524	R447330	47K	CF	5	1/4
R1525	R437330	4K7	CF	5	1/4
R1526	R138330	1K8	CF	5	1/4
R1527	R336330	3K6	CF	5	1/4
R1528	R447330	47K	CF	5	1/4
R1529	R130330	1K0	CF	5	1/4
R1530	R130330	1K0	CF	5	1/4
R1531	R437330	4K7	CF	5	1/4
R1532	R150330	100K	CF	5	1/4
R1533	R437330	4K7	CF	5	1/4
R1534	R140330	10K	CF	5	1/4
R1535	R145330	15K	CF	5	1/4
R1536	R437330	4K7	CF	5	1/4
R1537	R130330	1K0	CF	5	1/4
R1538	R140330	10K	CF	5	1/4
R1540	R150330	100K	CF	5	1/4
R1541	R140330	10K	CF	5	1/4
R1542	R140330	10K	CF	5	1/4
R1543-48	R437330	4K7	CF	5	1/4
R1549	R237330	2K7	CF	5	1/4
R1550	R242330	22K	CF	5	1/4
R1552	R842330	82K	CF	5	1/4
R1553	R152330	120K	CF	5	1/4
R1554	R842330	82K	CF	5	1/4
⚠ R1555	R200551	2R0	FF	5	1/2
R1556	R242330	22K	CF	5	1/4
R1557	R242330	22K	CF	5	1/4
R1558	R140330	10K	CF	5	1/4
R1559	R140330	10K	CF	5	1/4
R1560	R148330	18K	CF	5	1/4

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Voltage
C002	0800049R	100u	EL	-	16
C003	0800003R	1u0	EL	-	50
C004	0800049R	100u	EL	-	16
C005	0800018R	10u	EL	-	50
C0050	C130877	1n0	C	10	25
C0052	C130877	1n0	C	10	25
C0053	C150877	100n	C	10	25
C201	C140877	10n	C	10	25
C202	C140877	10n	C	10	25
C203	C135877	1n5	C	10	25
C204	0800003R	1u0	EL	-	50
C205	0800042R	47u	EL	-	25
C206	C150877	100n	C	10	25
C207	C417182	47p	C	2	100
C208	C140877	10n	C	10	25
C209	0800049R	100u	EL	-	16
C210	C237877	2n7	C	10	25
C211	C353715	330n	MPO	10	63
C301	0800003R	1u0	EL	-	50
C302	0800058R	220u	EL	-	16
C303	C150877	100n	C	10	25
C305	0800023R	22u	EL	-	16
C306-11	C150877	100n	C	10	25
C312	0800023R	22u	EL	-	16
C401	C437877	4n7	C	10	25
C402	C437877	4n7	C	10	25
C403	C437877	4n7	C	10	25
C404	C353715	330n	MPO	10	63
C405	C140877	10n	C	10	25
C406	C150877	100n	C	10	25
C407	0299005R	1n5	PF	2	100
C408	C447877	47n	C	10	25
C409	C242877	22n	C	10	25
C410	C140877	10n	C	10	25
C411	0800023R	22u	EL	-	16
C451	0800087	2200u	EL	-	16
C452	0800087	2200u	EL	-	16
C453-6	C252715	220n	MPO	10	63
C457	C150877	100n	C	10	25
C458	C150877	100n	C	10	25
C459	C383946	330u	EL	-	16
C460	C150877	100n	C	10	25
C461	0244105R	2n2	C	10	50
C462	0244105R	2n2	C	10	50
C469	C323863	330p	C	10	100
C470	C323863	330P	C	10	100
C471	0248054R	100p	C	5	50
C472	0248054R	100p	C	5	50
C501	C150877	100n	C	10	25
C502	0246464R	100p	C	5	50
C503	C242877	22n	C	10	25
C504	C457715	470n	MPO	10	63
C505	C353715	330n	MPO	10	63
C506	0800009R	4u7	EL	-	25
C507	0246430R	10p	C	-	50
C508	C150877	100n	C	10	25
C509	C150877	100n	C	10	25
C510	0800003R	1u0	EL	-	50
C511	C140877	10n	C	10	25
C512	C140877	10n	C	10	25
C513	C457715	470n	MPO	10	63
C514	C457715	470n	MPO	10	63
C515-18	C150877	100n	C	10	25
C520	0800018R	10u	EL	-	50
C521	0800018R	10u	EL	-	50
C522	0800005R	2u2	EL	-	50
C523	0800049R	100u	EL	-	16
C524	C150877	100n	C	10	25
C525	C282948	220u	EL	-	16
C526	0248688R	150p	C	5	50
C601	C437877	4n7	C	10	25
C603	0800009R	4u7	EL	-	25
C604	0259817	1000u	EL	-	35
C606	0800012R	4u7	EL	-	50
C607	0800053R	100u	EL	-	50
C608	0244501R	1n0	C	10	500

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Voltage
C609	C140877	10n	C	10	25
C610	C140877	10n	C	10	25
C611	C155715	150n	MPO	10	63
C612	C447715	47n	MPO	10	63
*C613	C353715	330n	MPO	10	63
C614	0244105R	2n2	C	10	50
*C651	C447710	47n	PF	10	250
*C653	C237863	2n7	C	10	100
*C654	C658717	680n	PF	10	400
*C655	0800018R	10u	EL	-	50
*C656	C353715	330n	MPO	10	63
C701	0800049R	100u	EL	-	16
C702	0800018R	10u	EL	-	50
C703	C150877	100n	C	10	25
C704	0248688R	150p	C	5	50
C705	0800003R	1u0	EL	-	50
C706	0800023R	22u	EL	-	16
C707	C150877	100n	C	10	25
C708	C237718	2n7	PF	5	100
C709	C150877	100n	C	10	25
C710	0246464R	100p	C	5	50
C711	C242710	22n	MPO	10	250
C712	0244501R	1n0	C	10	500
C713	0244211	1n0	C	10	2K0
*C714	0299995	27n	PF	5	630
C715	C735724	7n5	MPP	5	2K0
*C715	C931724	9n1	MPP	5	2K0
C716	C556344	560n	PF	10	200
*C716	C257344	270n	PF	10	200
C717	C140877	10n	C	10	25
C718	0800062	220u	EL	-	50
*C718	0253935	3300u	EL	-	35
C718A	0800044R	47u	EL	-	50
C719	C150711	100n	MPO	10	100
C720	0253973	22u	EL	-	250
C722	C004089	1u0	TA	-	35
*C723	C353715	330n	MPO	10	63
C730	C140877	10n	C	10	25
C731	0243512R	820p	C	10	500
C732	C313182	33p	C	2	100
C810	0800003R	1u0	EL	-	50
C851	C222256	2n2	C	10	50
C861	C222256	2n2	C	10	50
C871	C222256	2n2	C	10	50
C881	E884110	10n	SPARK	GAP	
⚠ C901	C150712	100n	MP	10	275AC
⚠ C902-5	0249395	4n7	C	-	500
C906	C005034	220u	EL	-	385
C907	C140877	10n	C	10	25
C908	0800075	470u	EL	-	25
C909	C447877	47n	C	10	25
C910	C140877	10n	C	10	25
C911	C333713	3n3	PF	2	100
C912	0244501R	1n0	C	10	500
C915	0244213	1n5	C	10	2K0
C916	C242715	22n	MPO	10	63
C917	C150715	100n	MPO	10	63
C918	0246464R	100p	C	5	50
C919	0246464R	100p	C	5	50
⚠ C920	C648712	68n	MP	10	275AC
⚠ C921	C150712	100n	MP	10	275AC
C931	0259431	220u	EL	-	200
C932	0800082	1000u	EL	-	16
C933	C292951	2200u	EL	-	25
C934	0800058R	220u	EL	-	16
C935	0800058R	220u	EL	-	16
C936	0253491	100u	EL	-	200
C937	0800003R	1u0	EL	-	50
⚠ C941	0249499	4n7	C	20	400
C1301	0800023R	22u	EL	-	16
C1302	0800003R	1u0	EL	-	50
C1303	C140877	10n	C	10	25
C1304	C132877	1n2	C	10	25
C1501	C130877	1n0	C	10	25
C1502	C150877	100n	C	10	25
C1503	0246450R	27p	C	5	50

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Voltage
C1504	C232877	2n2	C	10	25
C1505	C232877	2n2	C	10	25
C1507	C150715	100n	MPO	10	63
C1508	C150877	100n	C	10	25
C1509	C150877	100n	C	10	25
C1511	0800049R	100u	EL	-	16
C1512	0800049R	100u	EL	-	16
C1520	C150715	100n	MPO	10	63
C1521	C130877	1n0	C	10	25
C1522	C130877	1n0	C	10	25
C1523	C130877	1n0	C	10	25
C1524	0247967M	100p	FT	5	50
C1526-30	C120182	100p	C	2	100
C2101-4	0800049R	100u	EL	-	16
C2105	0800003R	1u0	EL	-	50
C2106	C447715	47n	MPO	10	63
C2107	0243509R	470p	C	5	500
C2108	C638877	6n8	C	10	25
C2109	C882562	820p	MPS	1	250
C2110	C812143	82p	C	2	100
C2111	C135877	1n5	C	10	25
C2112	C212182	22p	C	2	100
C2113	C150877	100n	C	10	25
C2114	C353715	330n	MPO	10	63
C2115	0800003R	1u0	EL	-	50
C2116	C150877	100n	C	10	25
C2117	C217182	27p	C	2	100
C2118	C217182	27p	C	2	100
C2119	C121143	120p	C	2	100
C2120	C121143	120p	C	2	100
C2121	C252715	220n	MPO	10	63
C2122	C212182	22p	C	2	100
C2123	C313182	33p	C	2	100
C2124	C313182	33p	C	2	100
C2125	C353715	330n	MPO	10	63
C2126	C150877	100n	C	10	25
C2127	0800009R	4u7	EL	-	25
C2128	C150877	100n	C	10	25
C2129	C222863	220p	C	10	100
C2130	C407182	4p7	C	2	100
C2131	C407182	4p7	C	2	100
C2132	C150877	100n	C	10	25
C2133	0800003R	1u0	EL	-	50
C2134	C120182	100p	C	2	100
C2135	C120182	100p	C	2	100
C2136	C120182	100p	C	2	100
C2137	C110182	10p	C	2	100
C2138	C150877	100n	C	10	25
C2139	0800049R	100u	EL	-	16
C2140	0800073R	470u	EL	-	10
C2141	C150877	100n	C	10	25
C2143	0800049R	100u	EL	-	16
C2144	E291009	3-40p	TRIMMER		
C2146	C217182	27p	C	2	100
C2147	C217182	27p	C	2	100
C2150	0246446R	18p	C	5	50
C4001	C140715	10n	MPO	10	63
C4002	C140715	10n	MPO	10	63
C4003	C140715	10n	MPO	10	63
C4004	0800032R	33u	EL	-	16
C4005	C140877	10n	C	10	25
C4006	0800001R	47u	EL	-	50
C4007	0800001R	47u	EL	-	50
C4008	0246446R	18p	C	5	50
C4009	0246446R	18p	C	5	50
C4010	C516182	56p	C	2	100
C4011	C313182	33p	C	2	100
C4012	C140715	10n	MPO	10	63
C4013	0800001R	0u47	EL	-	50
C4014	E291005	2-22p	TRIMMER		
C4015	C140715	10n	MPO	10	63
C4016	C140715	10n	MPO	10	63
C4017-20	C150715	100n	MPO	10	63
C4021	0244116R	180p	C	10	50
C4022	0244116R	180p	C	10	50
C4023	C140715	10n	MPO	10	63

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Voltage
C4024	C140715	10n	MPO	10	63
C4025	0800001R	0u47	EL	-	50
C4026	0246446R	18p	C	5	50
C4027	0246446R	18p	C	5	50
C4028	C516182	56p	C	2	100
C4029	C120182	100p	C	2	100
C4030	C120182	100p	C	2	100
C4031	C120182	100p	C	2	100
C4032	C150877	100n	C	10	25
C4033	0800049R	100u	EL	-	16
C4034	0800049R	100u	EL	-	16
C4035	C140715	10n	MPO	10	63
C4036	C516182	56p	C	2	100
C4037	C150715	100n	MPO	10	63
C4038	C150877	100n	C	10	25
C4039	C150877	100n	C	10	25
C4040	C150877	100n	C	10	25
C4041	C237877	2n7	C	10	25
C4042	C237877	2n7	C	10	25
C4043	C150877	100n	C	10	25
C4044	0800015R	10u	EL	-	16
C4045	0800015R	10u	EL	-	16
C4046-50	C353715	330n	MPO	10	63
C4051	C150877	100n	C	10	25
C4052	C150877	100n	C	10	25
C4053-56	0800015R	10u	EL	-	16
C4057	0800058R	220u	EL	-	16
C4058	0800049R	100u	EL	-	16
C4059	C130877	1n0	C	10	25
C4060	C242877	22n	C	10	25
C4061	E291005	2-22p	TRIMMER		
C4080	0800015R	10u	EL	-	16
C4081	C150877	100n	C	10	25
C4088	C232877	2n2	C	10	25
C4089	C232877	2n2	C	10	25
C4401	0800042R	47u	EL	-	25

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Ref. No.	Part No.	Description
IC001	T900345	5V REGULATOR
IC201	T900447	TDA2541
IC301	T900449	TEA5115
IC401	T900480	TDA2546A
IC451	2366392	AN5836
IC452	T900464	TDA1521A
IC501	T900503	TDA3566A
IC601	T900488	TDA3653B
*IC601	T900450	TDA3654
*IC651	T900451	TEA2031A
IC701	T900470	TDA2579A
IC901	T900452	UC3844
IC932	T900326	12V REGULATOR
⚠ OC941	T548009	CNX82/TLP731LF2
IC1302	T900448	TBA2800
IC1501	T900477	PCA84C640/21
IC1502	E740004	ST24C02
IC1504	T900345	5V REGULATOR
IC2101	T900432	SN96551NL
IC2102	T900474	CF70028
IC2103	T900434	TMS3556NL28
IC2104	T900475	C25402N2
IC2105	T900460	TMS4464-15NL
IC2106	T900460	TMS4464-15NL
IC2107	T900441	SN74HC86N
IC2108	T900438	CD4016B
IC2109	T900439	ER5911
IC2110	T900345	5V REGULATOR
IC4001	T900481	TA8662N
IC4002	T900482	CF70124
IC4003	T900483	TDA1543
IC4004	T900484	NE5532N
IC4005	T900485	MC44130
IC4006	T900345	5V REGULATOR
Q0050	T633134	BF240
Q201	T631275	BC548B
Q301	T631275	BC548B
*Q651	T631288	BC517
Q701	2321992	2SC2271MN
Q702	T636041	S2000AF
Q703	2390024	M21-C
Q851	T633137	BF459
Q861	T633137	BF459
Q871	T633137	BF459
Q901	T636040	MTP4N08
Q902	T636037	SGSIF344
Q903	T631276	BC558B
Q941	T631276	BC558B
Q942	T631276	BC558B
Q1501	T631276	BC558B
Q1502	T631276	BC558B
Q1503-17	T631275	BC548B
Q2101-12	T631275	BC548B
Q4001-04	T631275	BC548B
Q4008	T631275	BC548B
Q4045	T631275	BC548B
Q4401	T631275	BC548B
Q4402	T631275	BC548B
Q4403	T631275	BC548B
CD202	T532016	BB529 VARACTOR DIODE
D301-04	T531053	IN4148
D305	T531055	BAT85
D401	T531053	IN4148
D501	T531053	IN4148
D502	T531053	IN4148
D503	T531053	IN4148
D601	T431110	IN4005
*D651	T531053	IN4148
*D652	T531053	IN4148
D701	T531055	BAT85
D702	T431113	BYD33J
D703	T431113	BYD33J
D704	T431117	BY228
*D705	T431116	BYW96D
*D708	T431110	IN4005
D901	2336782	LB156
D902	T431112	BYD33D
D903	T431113	BYD33J
D905	T431112	BYD33D
D906	T531053	IN4148
D907	T531056	BYV10-40
D908	T431112	BYD33D
D910	T431110	IN4005
D931	T431118	BYR29-800
D931A	T531053	IN4148

Ref. No.	Part No.	Description
D932	T431120	BYV27-150
D933	T431119	BYV28-100
D934	T431120	BYV27-150
D935	T431112	BYD33D
IRD1301	T549004	SFH205
D1501	T531055	BAT85
D1502	T531053	IN4148
D1503	T531053	IN4148
D2101	T531053	IN4148
D2102	T531053	IN4148
D2103	T531053	IN4148
D4001	T531055	BAT85
D4002	T531055	BAT85
D4003	T531055	BAT85
D4004	T531053	IN4148
CD4007	T532016	BB529 VARACTOR DIODE
D4401	T531053	IN4148
ZD301	T536149	ZTE2
ZD451	T536181	13V ZENER 500mW
ZD501-04	T536177	12V ZENER 500mW
ZD601	T536175	6V8 ZENER 500mW
ZD701	T536200	36V ZENER 500mW
ZD901	T536172	27V ZENER 500mW
ZD941	T536207	BZV10
ZD1501	T536175	6V8 ZENER 500mW
ZD1502	T536178	3V3 ZENER 500mW
ZD1505	T536215	BZX79C33
ZD2101	T536201	5V1 ZENER 500mW
ZD4001	T536176	10V ZENER 500mW
ZD4002	T536177	12V ZENER 500mW
ZD4003	T536177	12V ZENER 500mW
ZD4004	T536181	13V ZENER 500mW
L001	2122253M	100uH AXIAL COIL
L002	2120482	100uH FILTER COIL
L003	2122253M	100uH AXIAL COIL
L201	L410158	VIDEO DETECTOR COIL
L202	L410159	AFC COIL
L203	2122239M	10uH AXIAL COIL
L204	2122242M	15uH AXIAL COIL
L205	2122253M	100uH AXIAL COIL
L401	2122237M	6.8uH AXIAL COIL
L402	2142391	FM DISCRIMINATOR
L403	L410158	DETECTOR COIL
L501	2122239M	10uH AXIAL COIL
L502	2122239M	10uH AXIAL COIL
L503	L380073	DELAY PHASE
L504	2120482	100uH FILTER COIL
*L651	L420142	E-W CORRECTION COIL
*L652	L420141	5.6mH COIL
L701	2161371	LINEARITY COIL
L702	2120482	100uH FILTER COIL
L703	2123322	12uH COIL
L720	2122095	27uH FIXED INDUCTOR
L902	2122691	LINE FILTER
L903	2122691	LINE FILTER
L931	2122093	56uH FILTER COIL
L2101	L420139	6uH AXIAL COIL
L2102	2122253M	100uH AXIAL COIL
L2103	2122253M	100uH AXIAL COIL
L4001	2122266M	1uH AXIAL COIL
L4002	2122266M	1uH AXIAL COIL
T701	2260221	HORIZ. DRIVE TRANSFORMER
⚠ T702	2435062	FLYBACK TRANSFORMER
⚠ *T702	2435063	FLYBACK TRANSFORMER
⚠ T901	L380083	SWITCH MODE TRANSFORMER
⚠ *T901	L380085	SWITCH MODE TRANSFORMER
T2101	L410140	CLOCK ADJUSTMENT

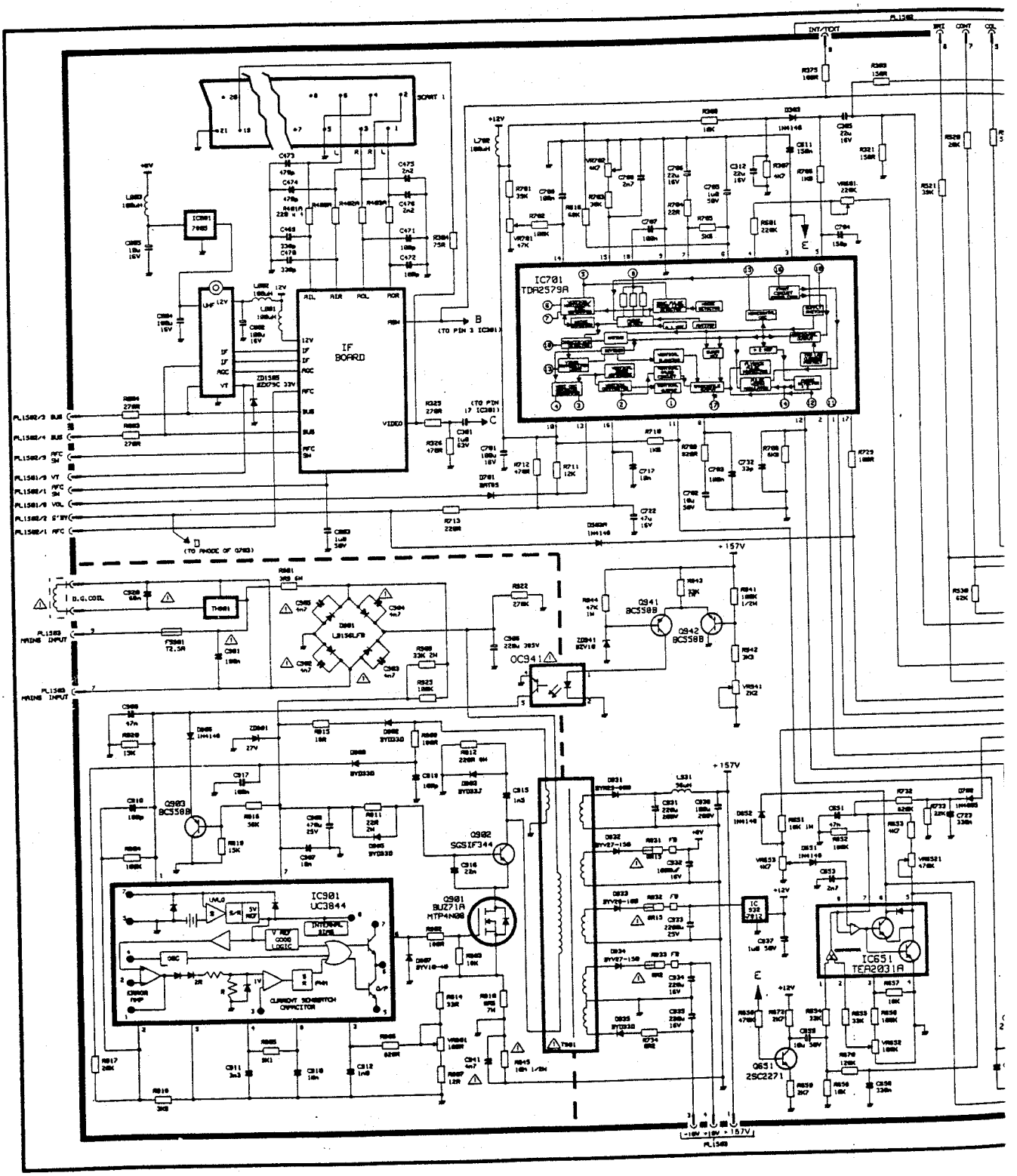
PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

MISCELLANEOUS ITEMS		
Ref. No.	**Part No.**	**Description**
CP201	E518038	SAW FILTER (SEE NOTE)
CP501	2161513	4.43MHz TRAP COIL
DL501	L410139	LUMINANCE DELAY LINE
DL502	L410134	CHROMINANCE DELAY LINE
MF201	2142244	6MHz CERAMIC TRAP
MF401	2142603	6MHz FILTER
MF402	L410160	6.552MHz FILTER
MF4001	L410161	15KHz FILTER
MF4002	L410161	15KHz FILTER
X501	E516021	8.867MHz CRYSTAL
X1501	E516021	8.867MHz CRYSTAL
X2101	E518029	28MHz CRYSTAL
X2102	E518020	18MHz RESONATOR
X2103	E518019	6MHz RESONATOR
X4001	E516028	6.552MHz CRYSTAL
X4002	E516027	5.824MHz CRYSTAL
X4003	E516029	16.384MHz CRYSTAL
X4004	E518030	437KHz CRYSTAL
⚠ TH901	E441034	THERMISTOR

NOTE: On C25/C2858T models the part number for the saw filter CP201 is E518022

Ref. No.	Part No.	Description

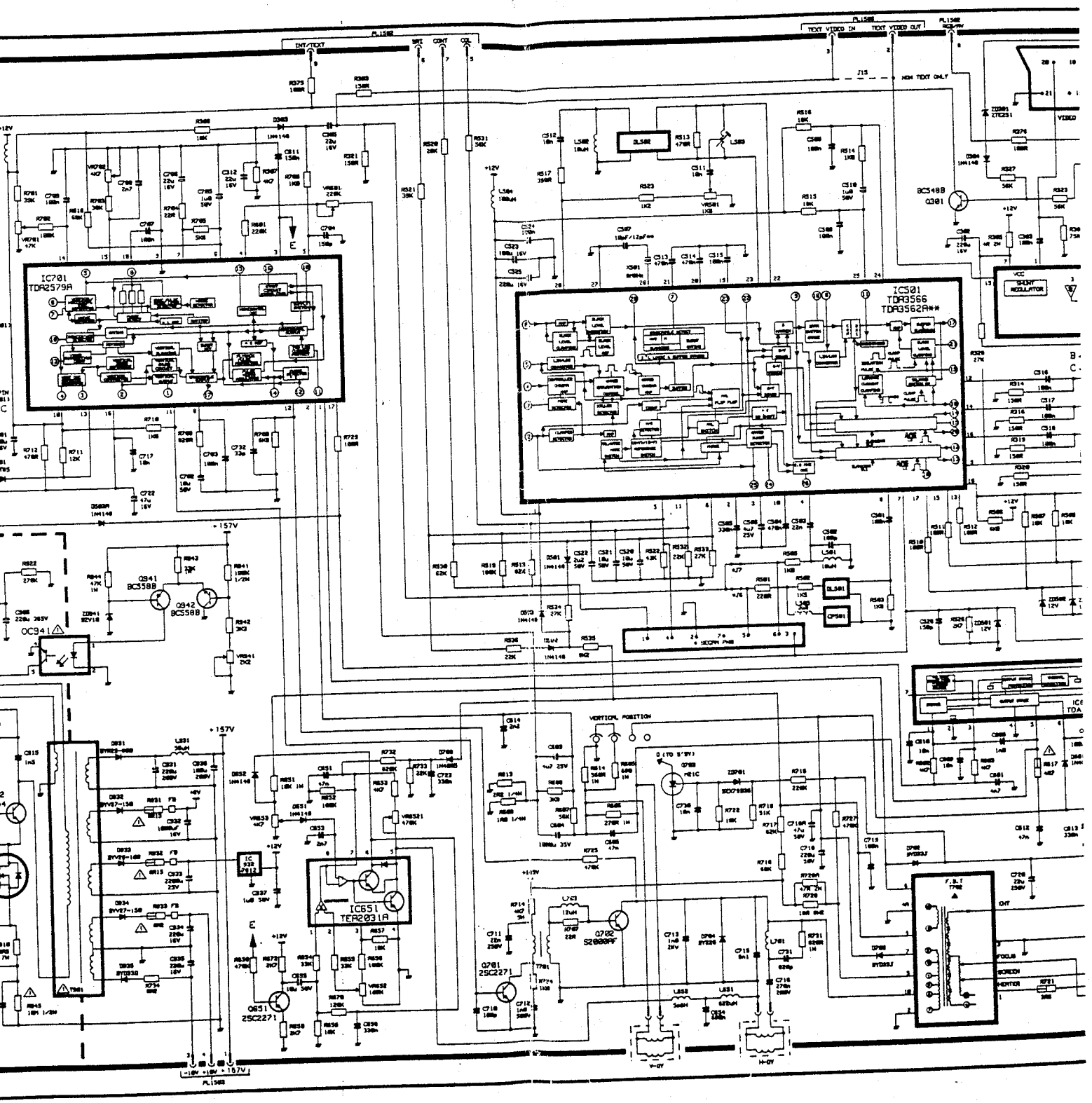
THE QUALITY OF
THIS PAGE IS
THE BEST THAT
IS AVAILABLE



POWER SUPPL

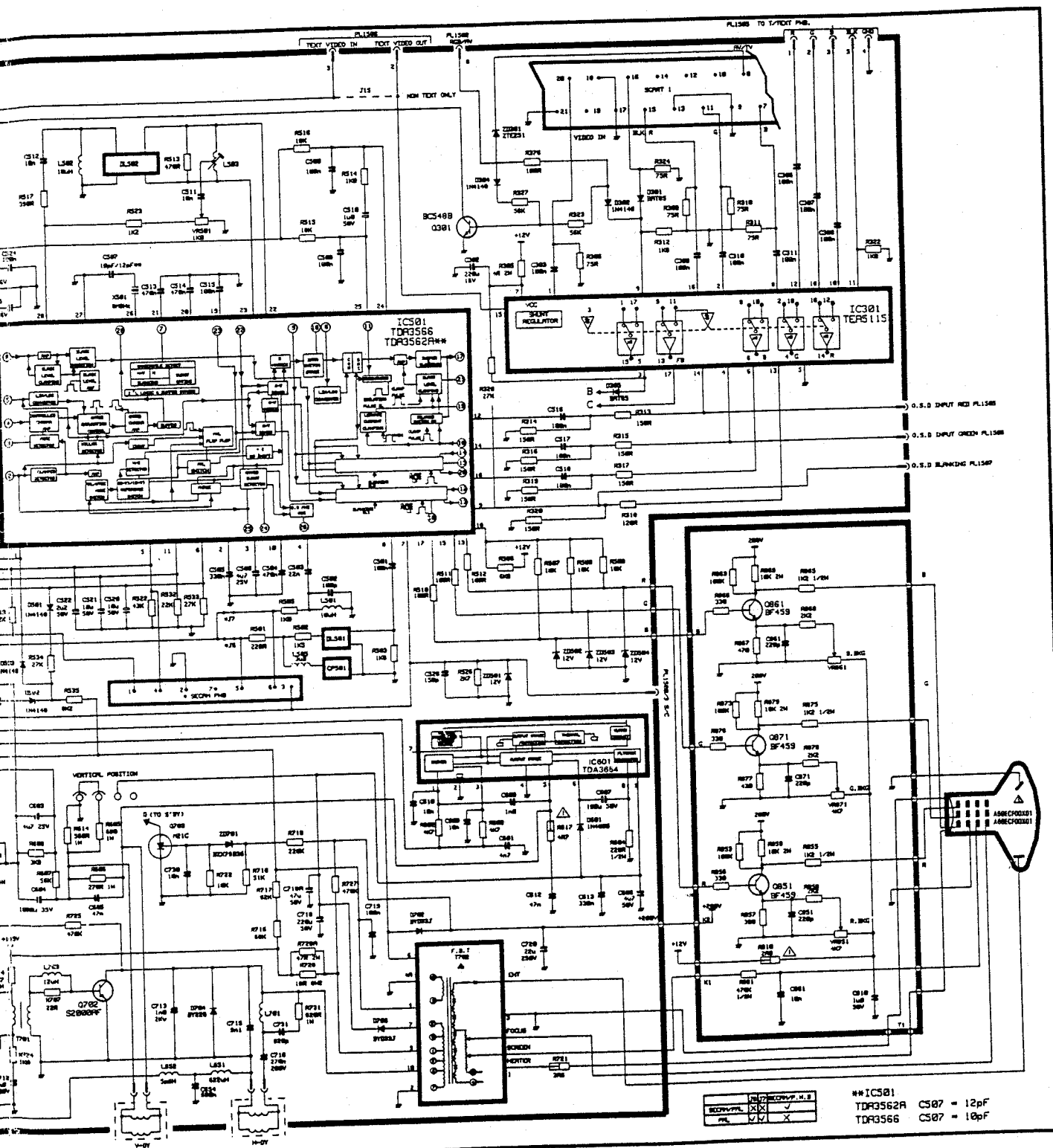
UALITY OF
PAGE IS
EST THAT
AILABLE

THE QUALITY OF
THIS PAGE IS
THE BEST THAT
IS AVAILABLE

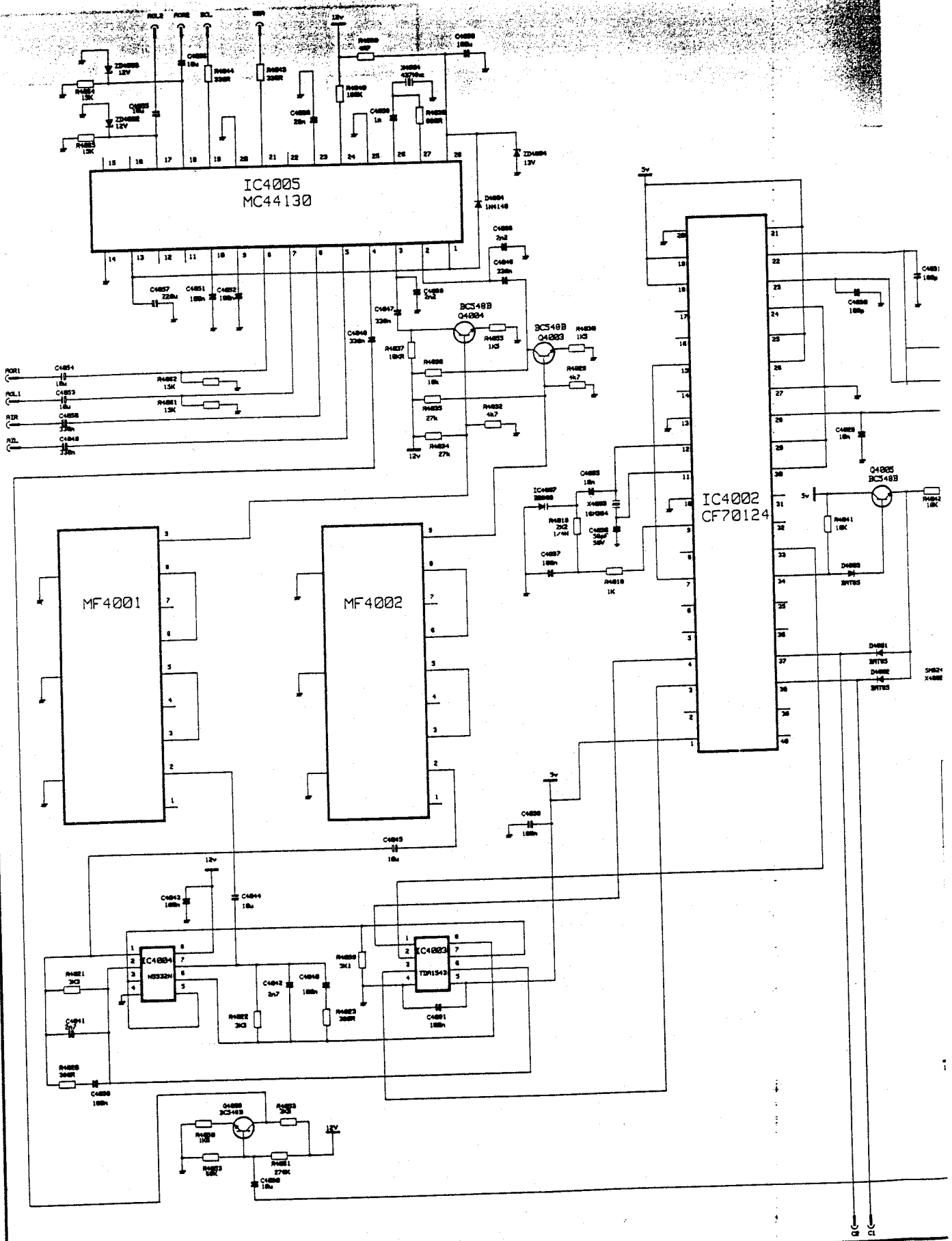


POWER SUPPLY AND DEFLECTION CIRCUIT
(C25/2858T/N)

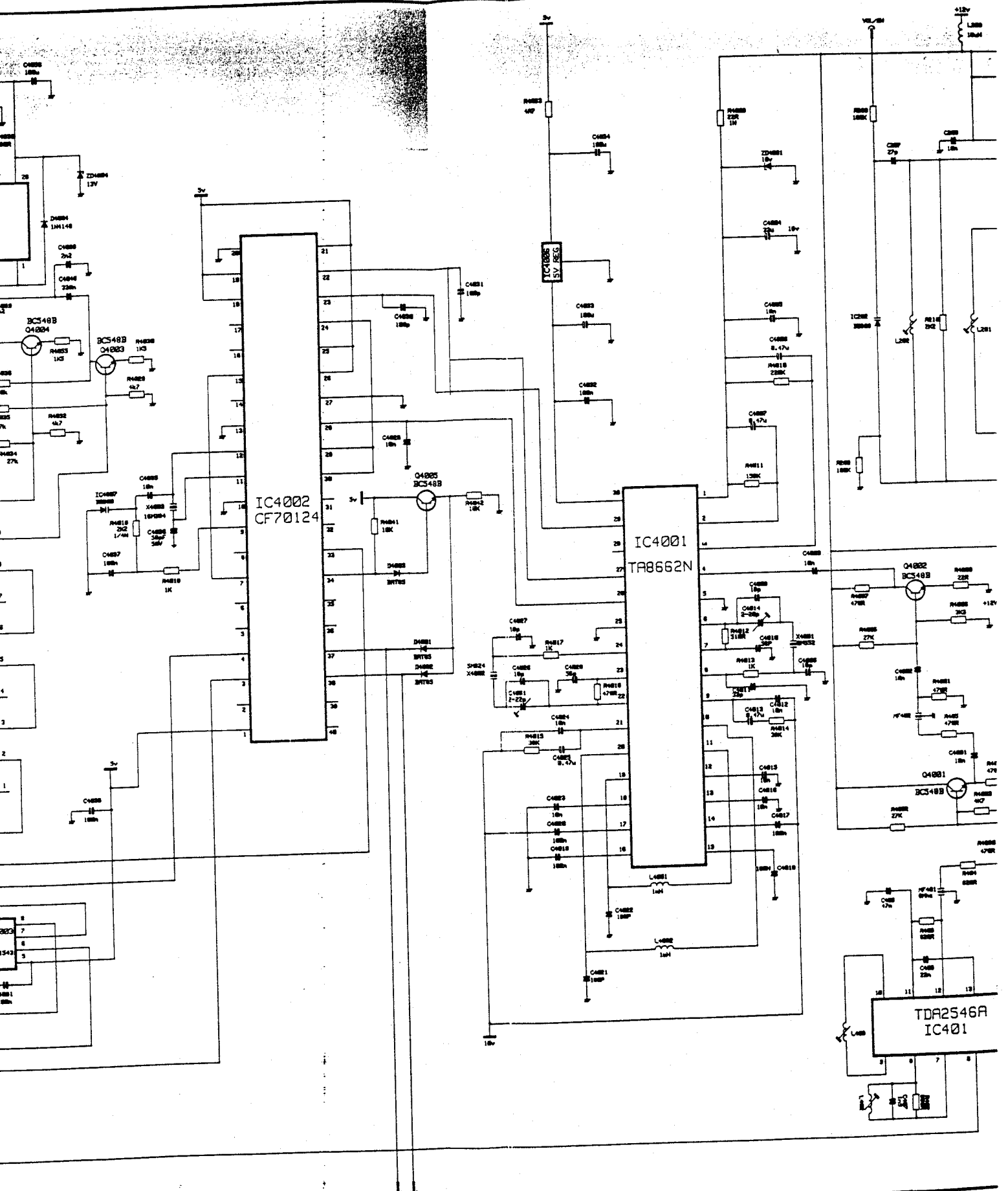
THE QUALITY OF THIS PAGE IS THE BEST THAT IS AVAILABLE



ID DEFLECTION CIRCUIT
72858T/N)



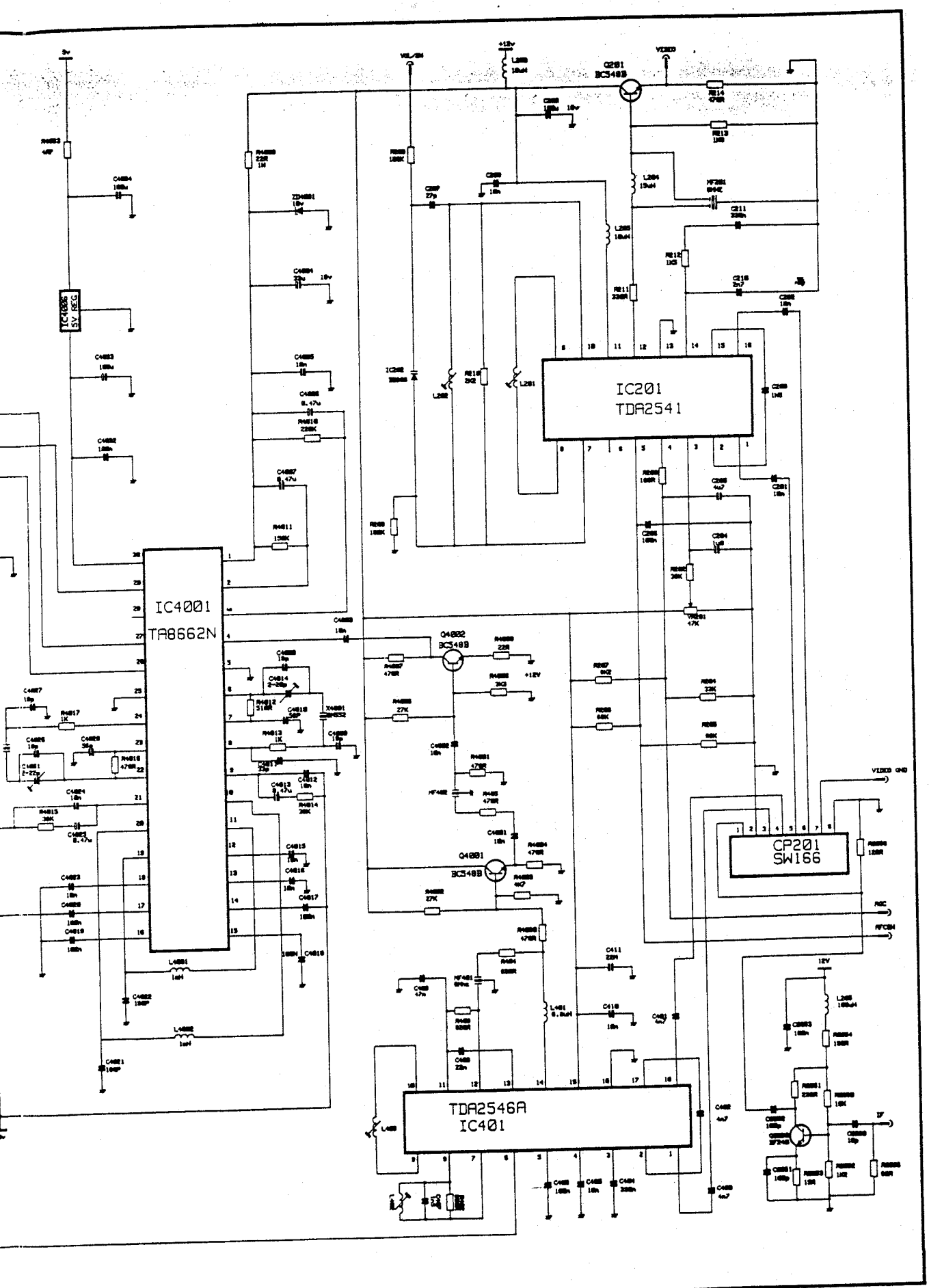
THE QUALITY OF THIS PAGE IS THE BEST THAT IS AVAILABLE



VISION AND SOUND IF CIRCUIT (NICAM)

JALITY OF
PAGE IS
EST THAT
AILABLE

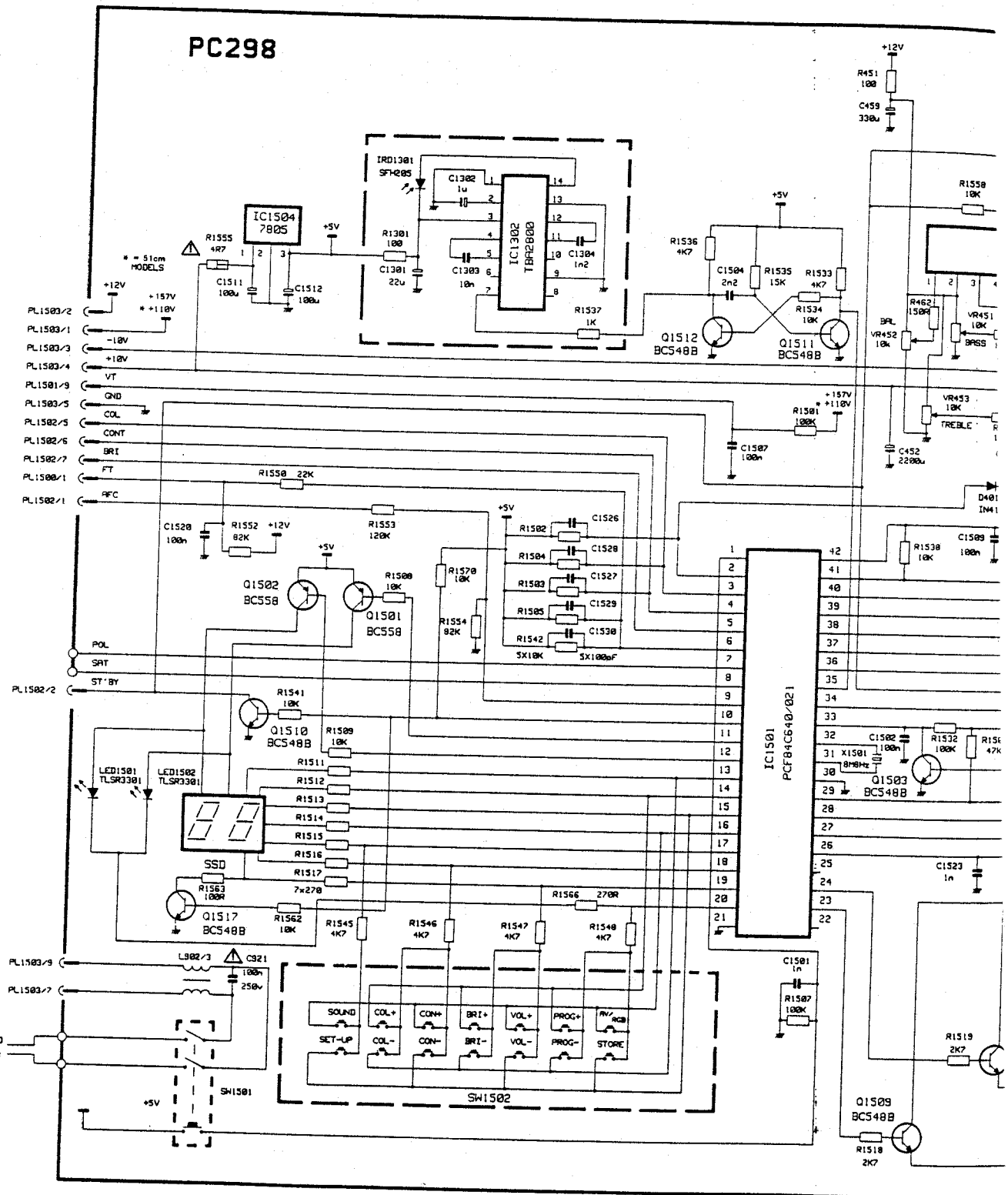
THE
TH
THE
IS A



IF CIRCUIT (NICAM)

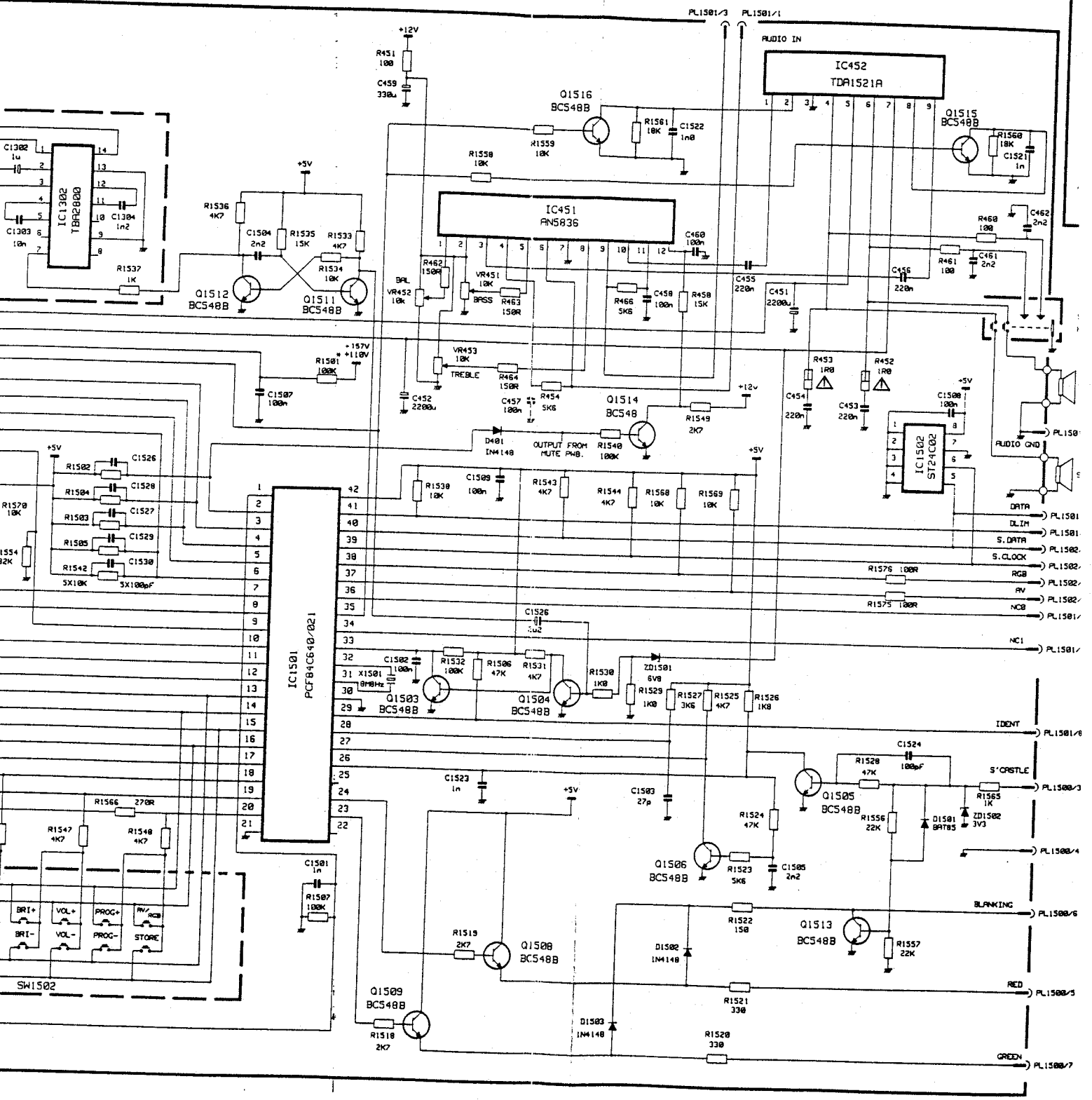
THE QUALITY OF THIS PAGE IS THE BEST THAT IS AVAILABLE

THE QUALITY OF THIS PAGE IS THE BEST THAT IS AVAILABLE

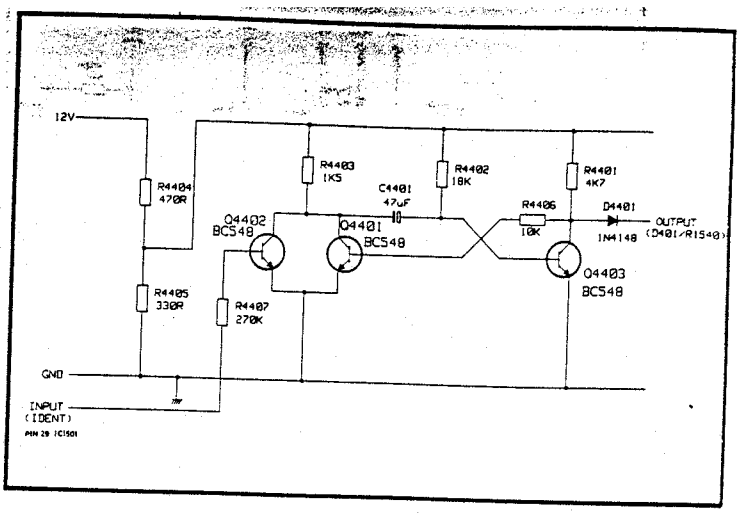


CONTROL AND SE

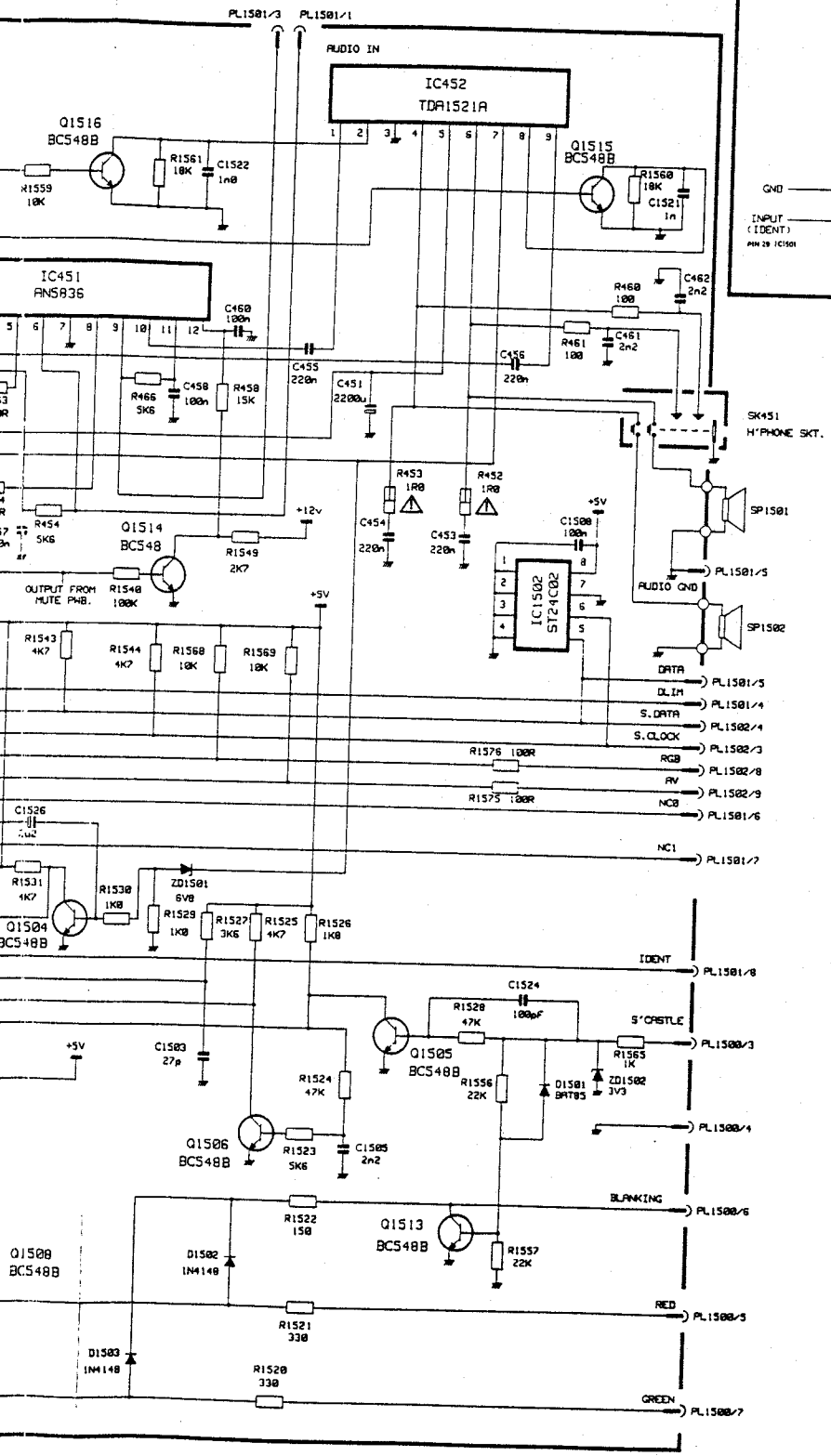
THE QUALITY OF THIS PAGE IS THE BEST THAT IS AVAILABLE



CONTROL AND SELECTION CIRCUIT

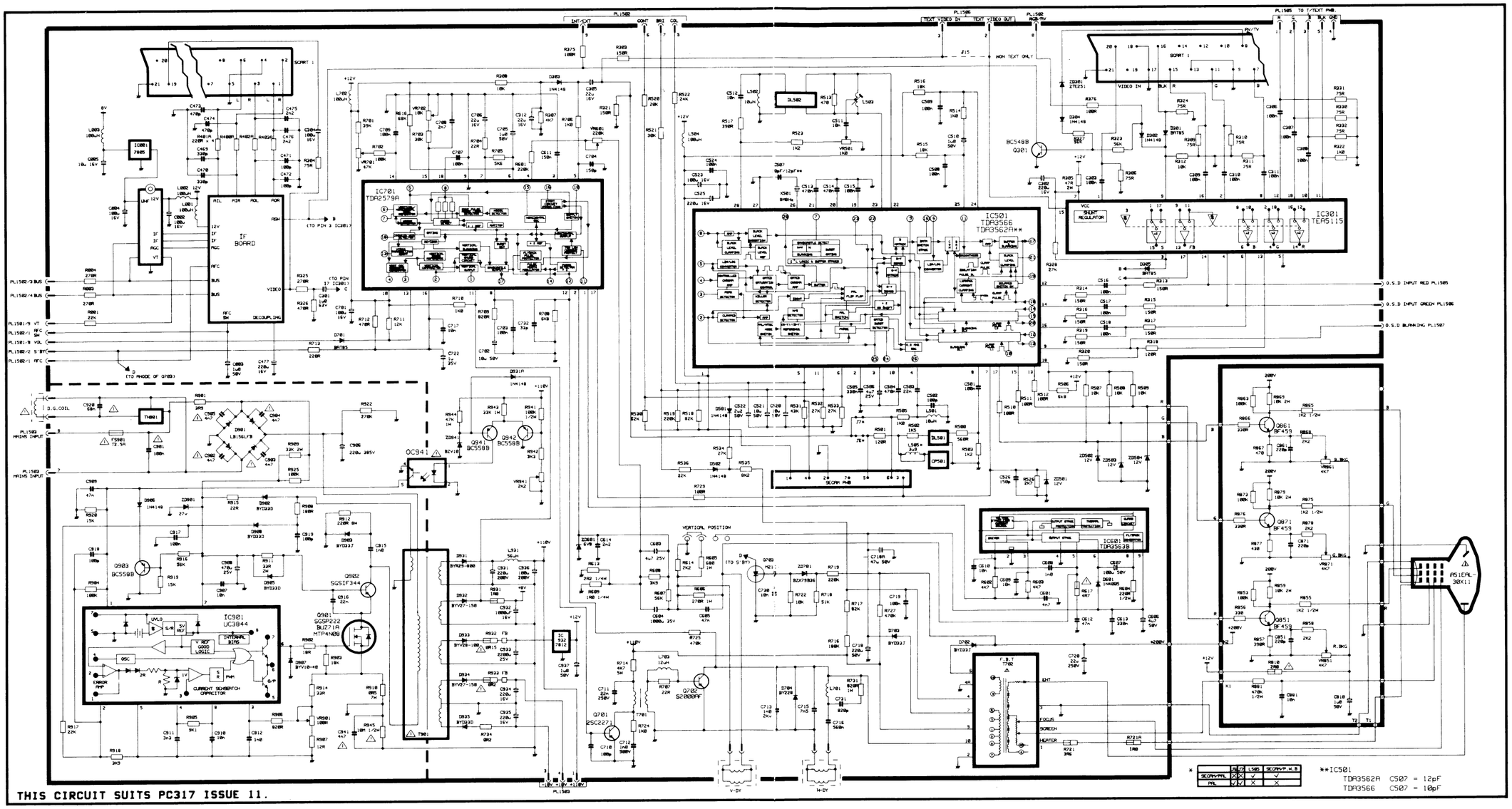


NICAM MUTE CIRCUIT



LECTION CIRCUIT

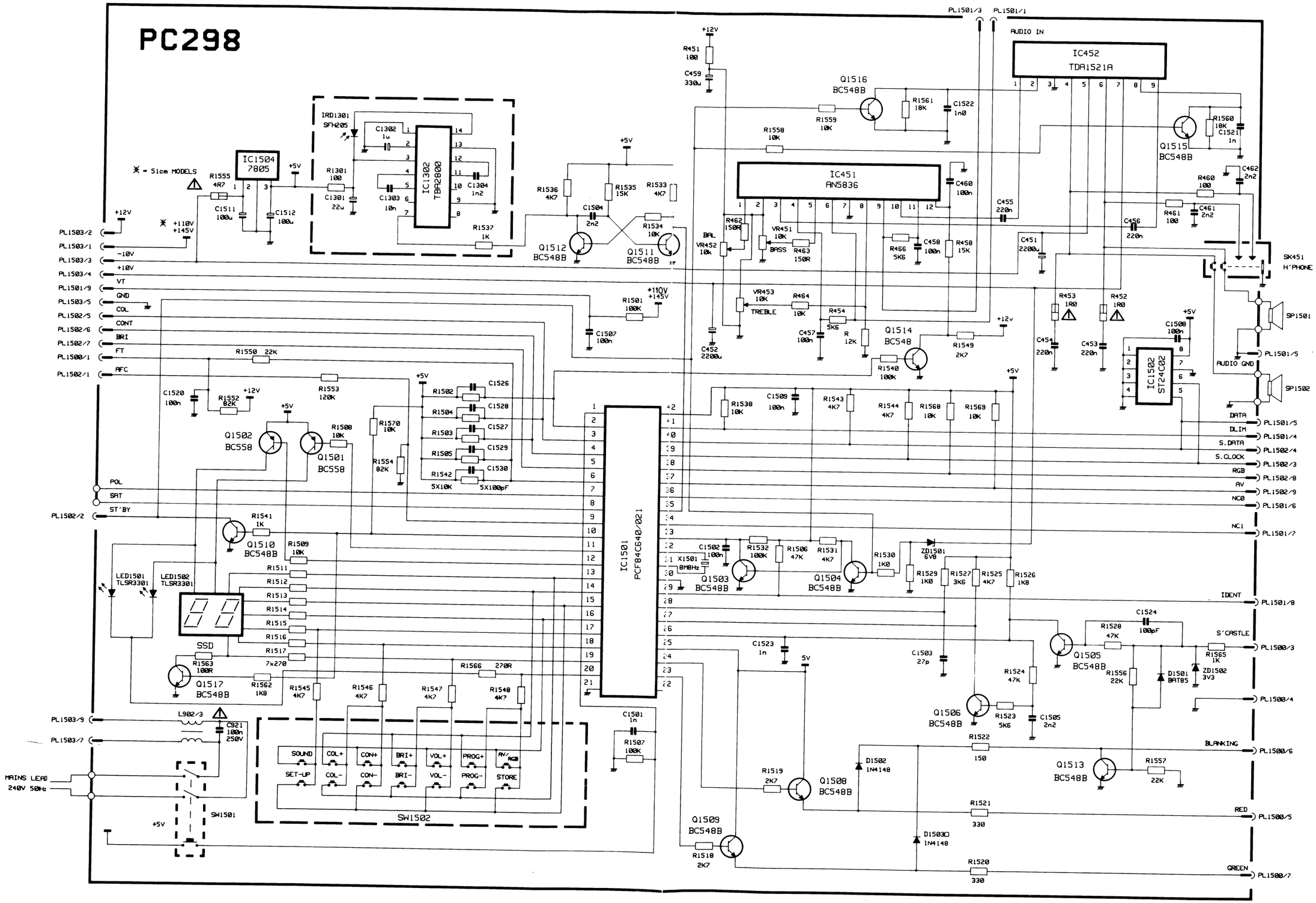
THE QUALITY OF THIS PAGE IS THE BEST THAT IS AVAILABLE



NETZGERÄT- UND ABLENKSCHALTBILD

POWER SUPPLY AND DEFLECTION CIRCUIT

PC298



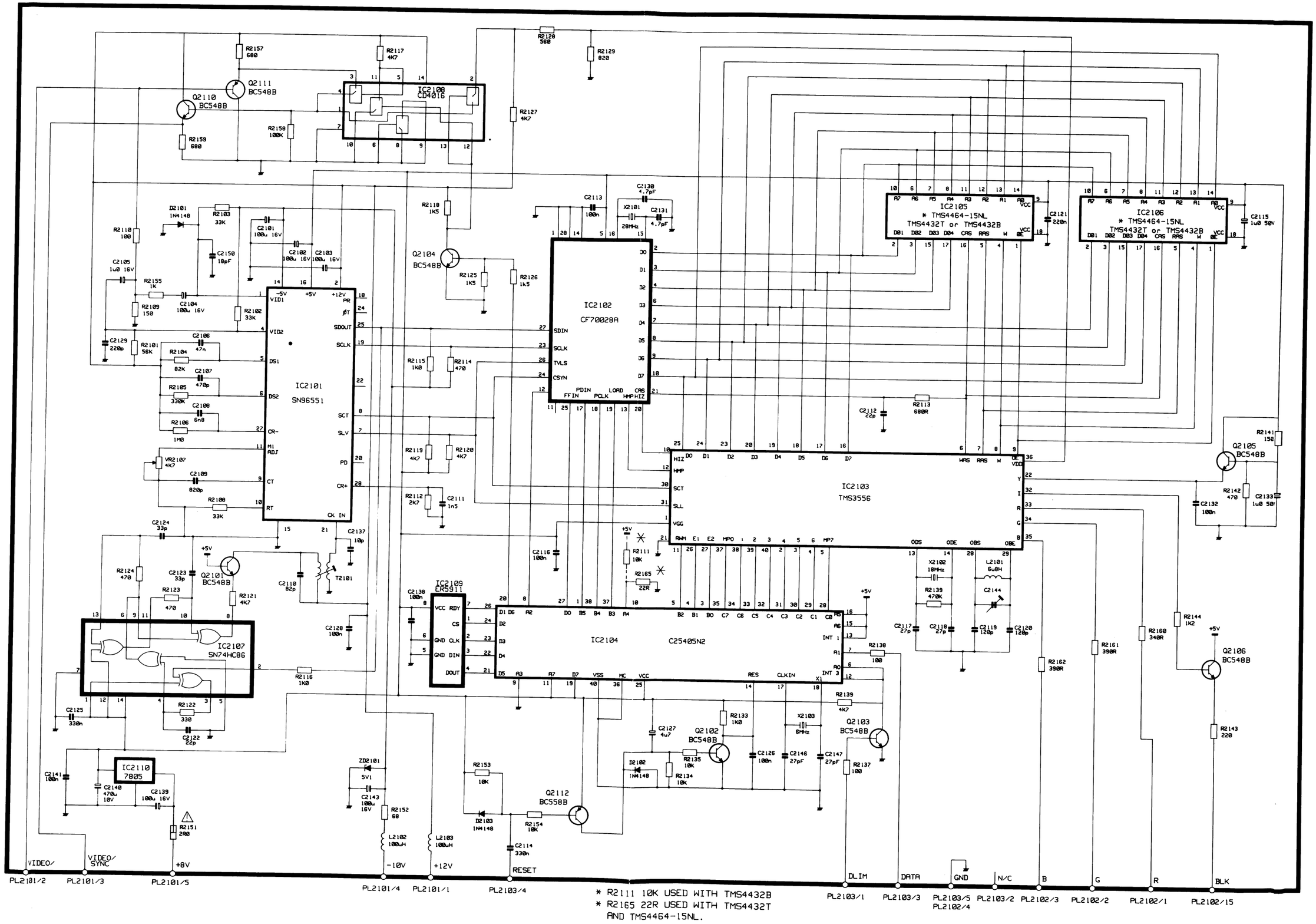
STEUER- UND WÄHLSCHALTBILD

CONTROL AND SELECTION CIRCUIT

THIS CIRCUIT SUITS PC325 ISSUE 1.

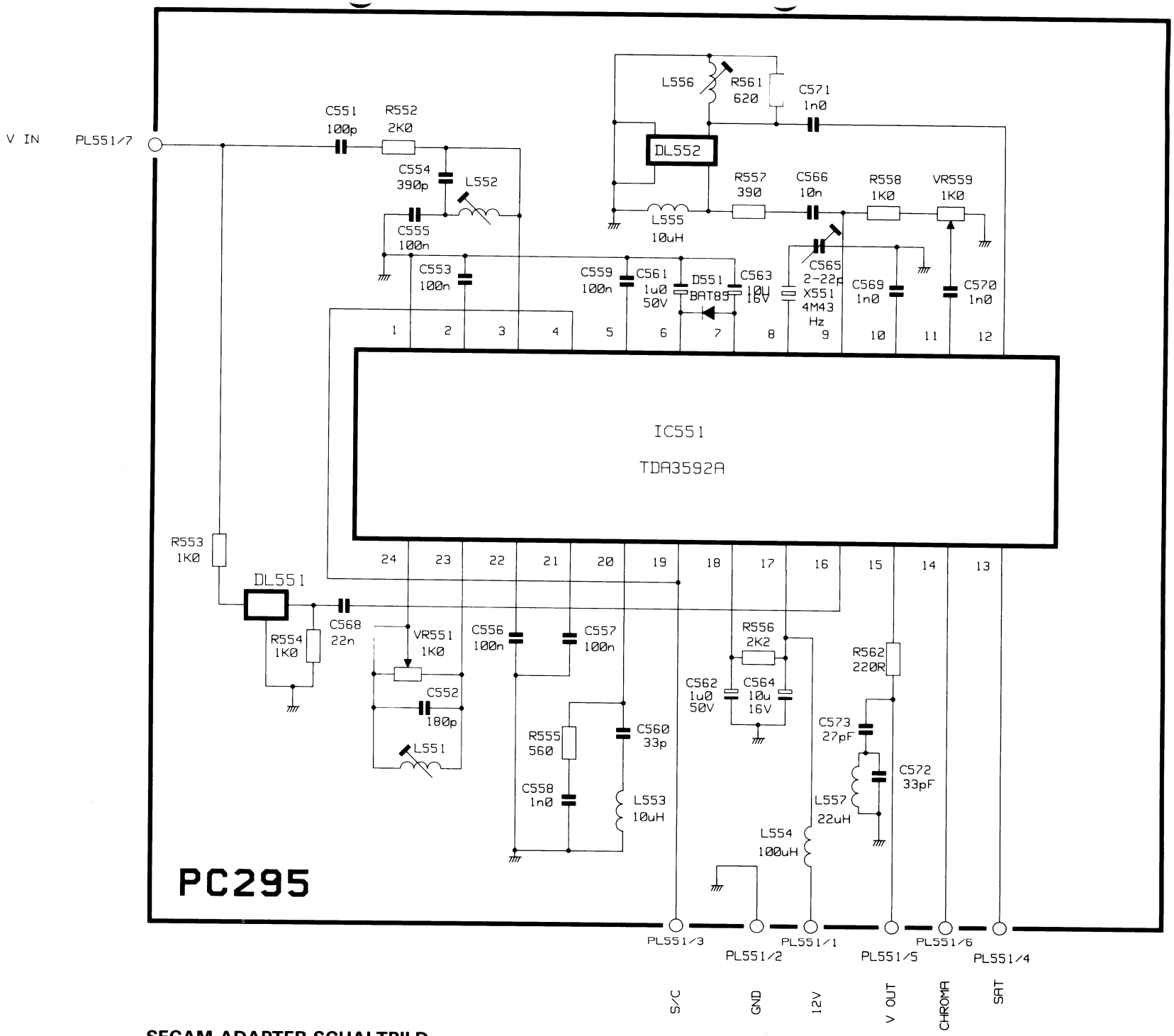
MULTISTANDARD-ZF-SCHALTBILD

MULTISTANDARD IF CIRCUIT



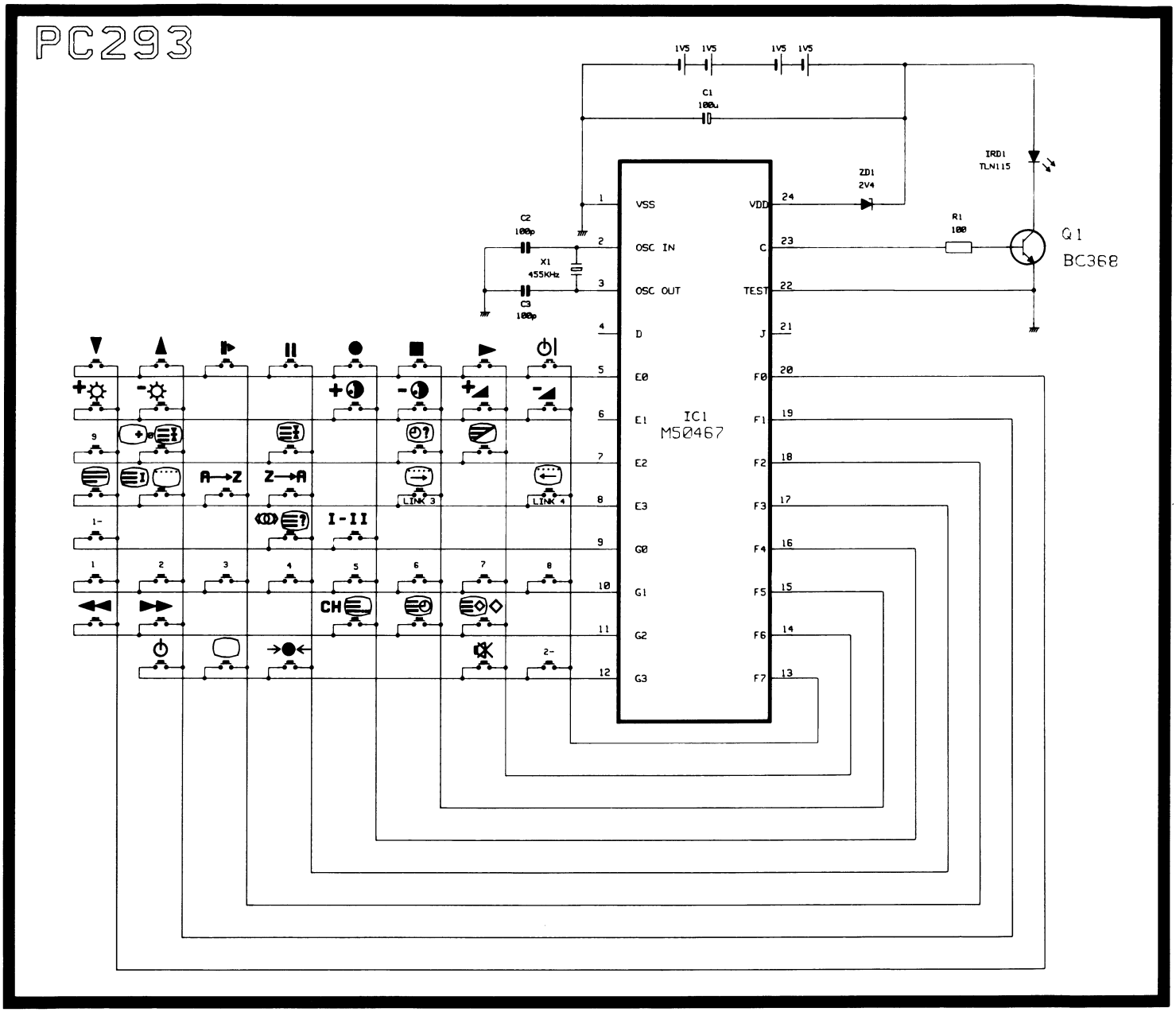
TELETEXT-SCHALTBILD

TELETEXT CIRCUIT



SECAM-ADAPTER-SCHALTBILD

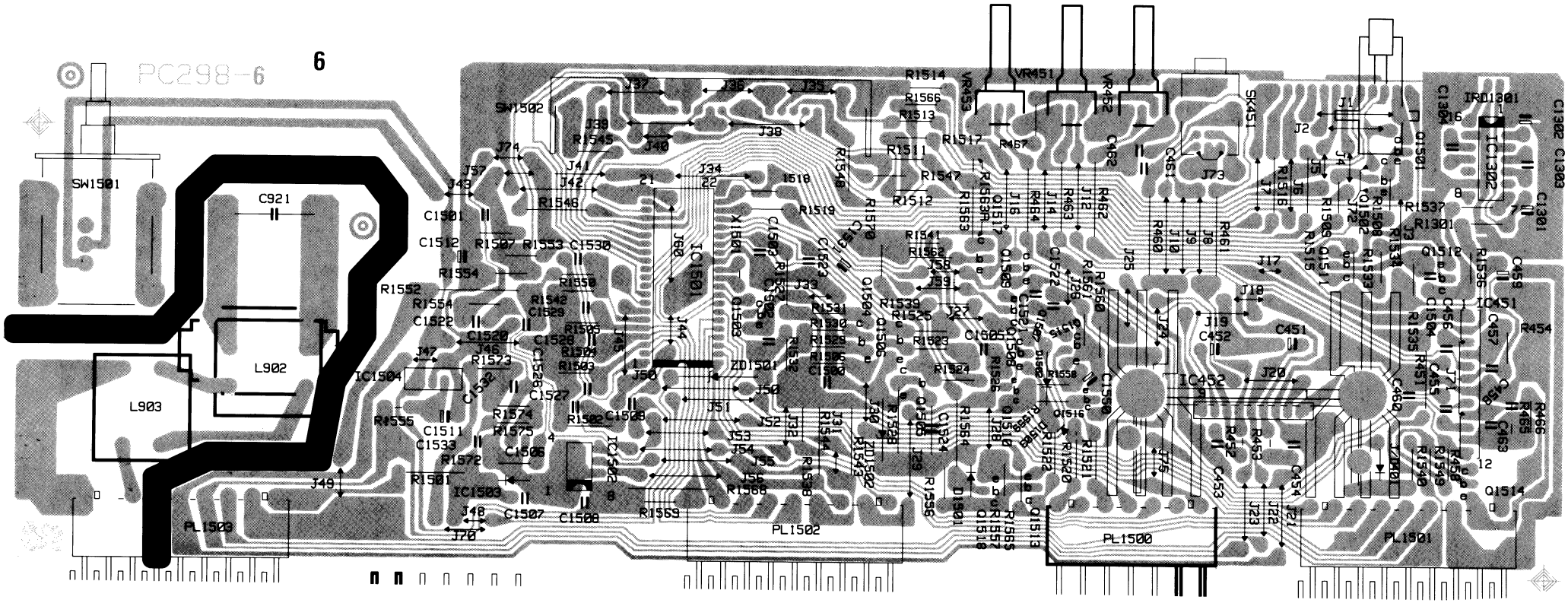
SECAM ADAPTOR CIRCUIT

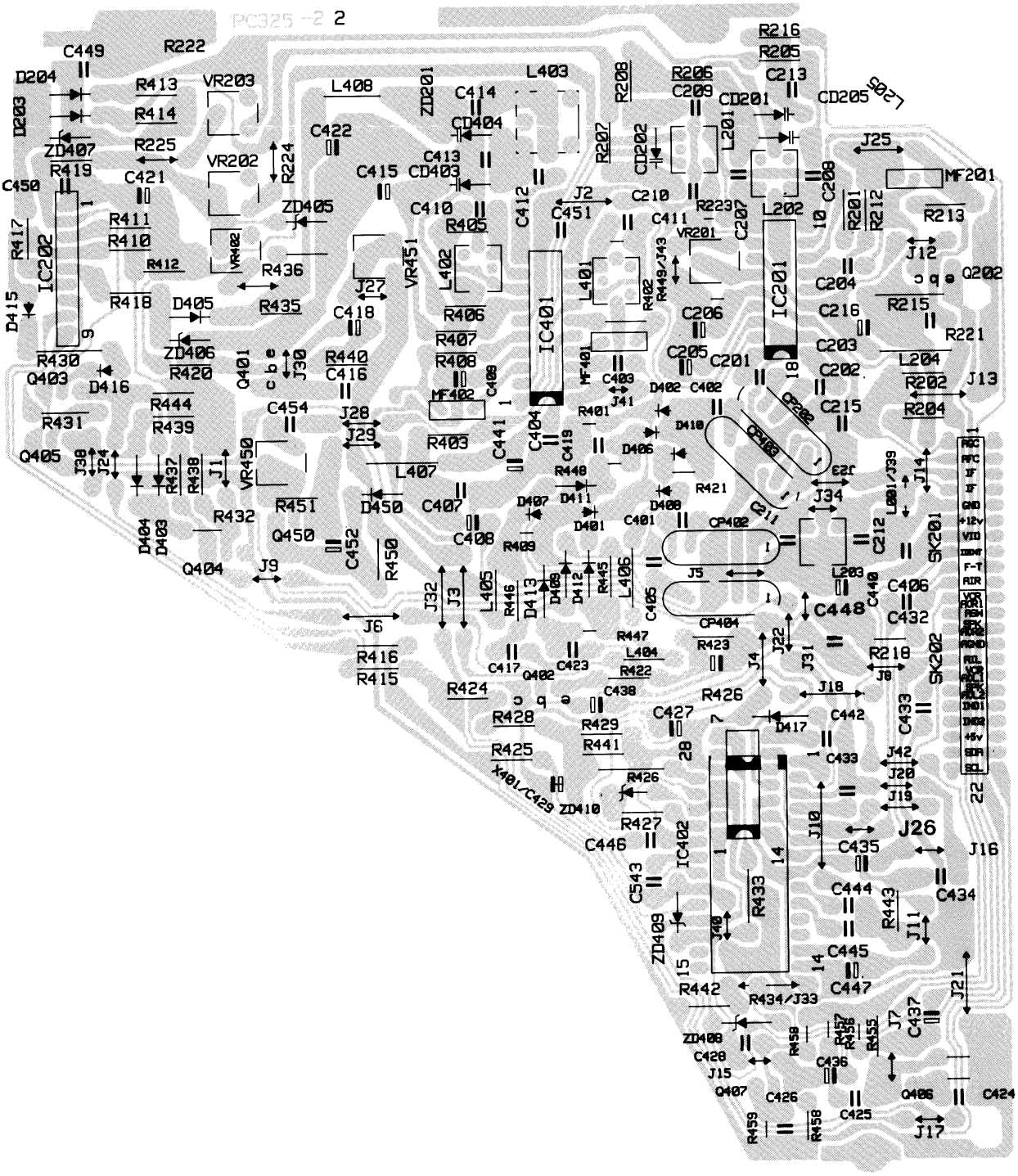


FERNBEDIENUNGS-HANDGERÄT-SCHALTBILD **REMOTE CONTROL CIRCUIT**

NETZGERAT- UND ABLENK-PCB, DRUCKSEITE

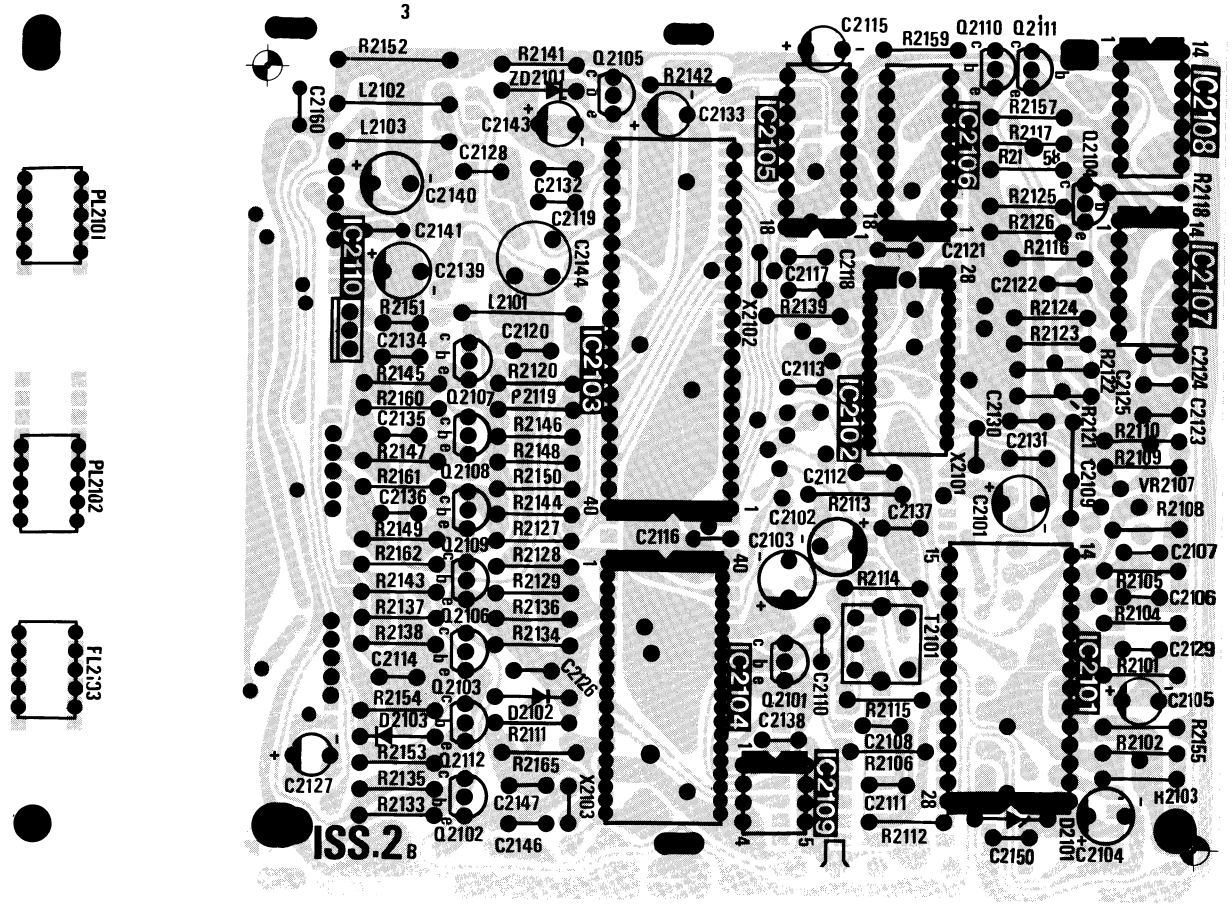
POWER SUPPLY AND DEFLECTION PCB PRINT SIDE

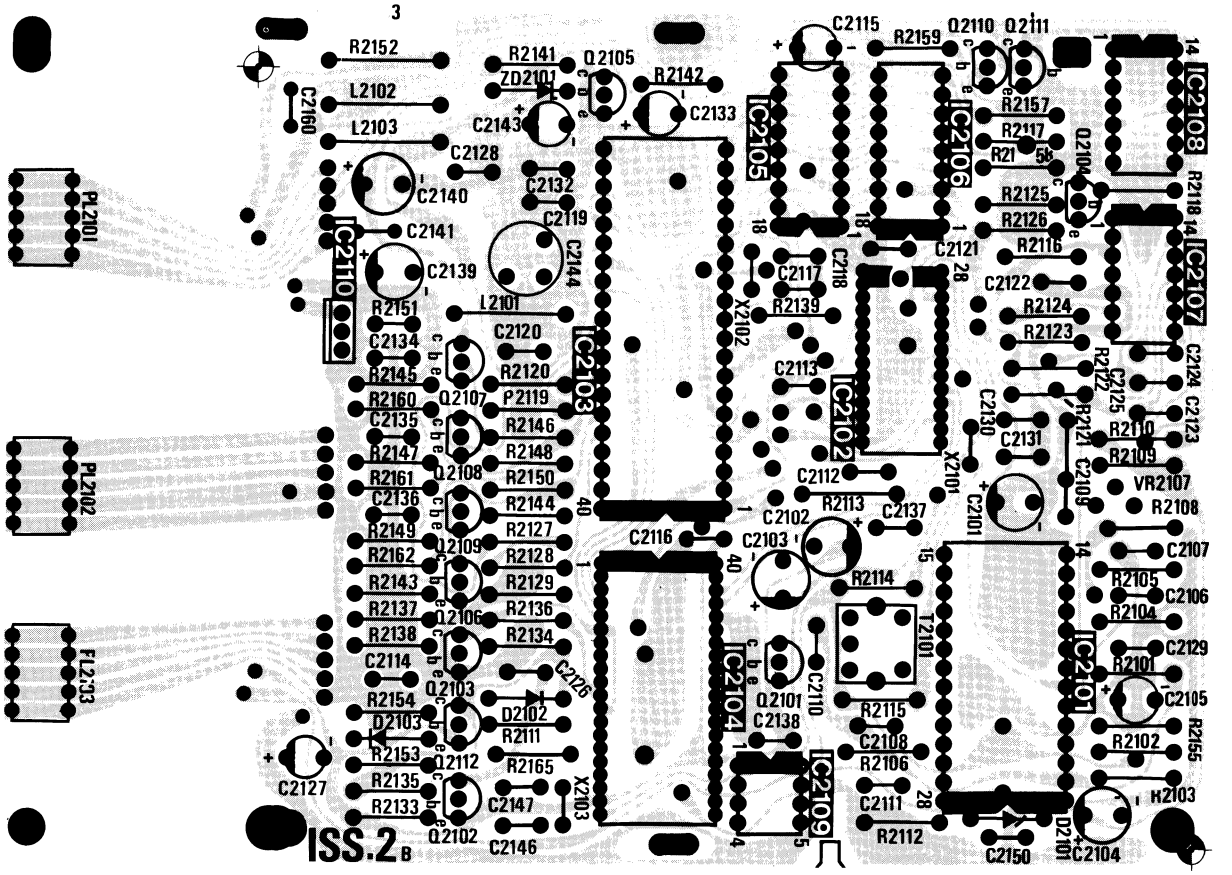

PC298-6
6
SW1501
C921
L902
L903
PL1500
PL1501
PL1502
IC1501
IC1502
IC1503
IC1504
IC451
IC452
SW1502
VR451
VR452
VR453
SK451
IRD1301
Q1514
C1301
C1302
C1303
C451
C452
C453
C454
C455
C456
C457
C458
C459
C460
C461
C462
C463
C464
C465
C466
C467
C468
C469
R451
R452
R453
R454
R455
R456
R457
R460
R461
R462
R463
R464
R465
R466
R467
R468
R1301
R1302
R1501
R1502
R1503
R1504
R1505
R1506
R1507
R1508
R1509
R1510
R1511
R1512
R1513
R1514
R1515
R1516
R1517
R1518
R1519
R1520
R1521
R1522
R1523
R1524
R1525
R1526
R1527
R1528
R1529
R1530
R1531
R1532
R1533
R1534
R1535
R1536
R1537
R1538
R1539
R1540
R1541
R1542
R1543
R1544
R1545
R1546
R1547
R1548
R1549
R1550
R1551
R1552
R1553
R1554
R1555
R1556
R1557
R1558
R1559
R1560
R1561
R1562
R1563
R1564
R1565
R1566
R1568
R1569
R1570
R1571
R1572
R1573
R1574
R1575
R1576
R1577
R1578
R1579
R1580
R1581
R1582
R1583
R1584
R1585
R1586
R1587
R1588
R1589
C1501
C1502
C1503
C1504
C1505
C1506
C1507
C1508
C1509
C1510
C1511
C1512
C1513
C1514
C1515
C1516
C1517
C1518
C1519
C1520
C1521
C1522
C1523
C1524
C1525
C1526
C1527
C1528
C1529
C1530
C1531
C1532
C1533
C1534
C1535
C1536
C1537
C1538
C1539
C1540



MULTISTANDARD-ZF-PCB, DRUCKSEITE

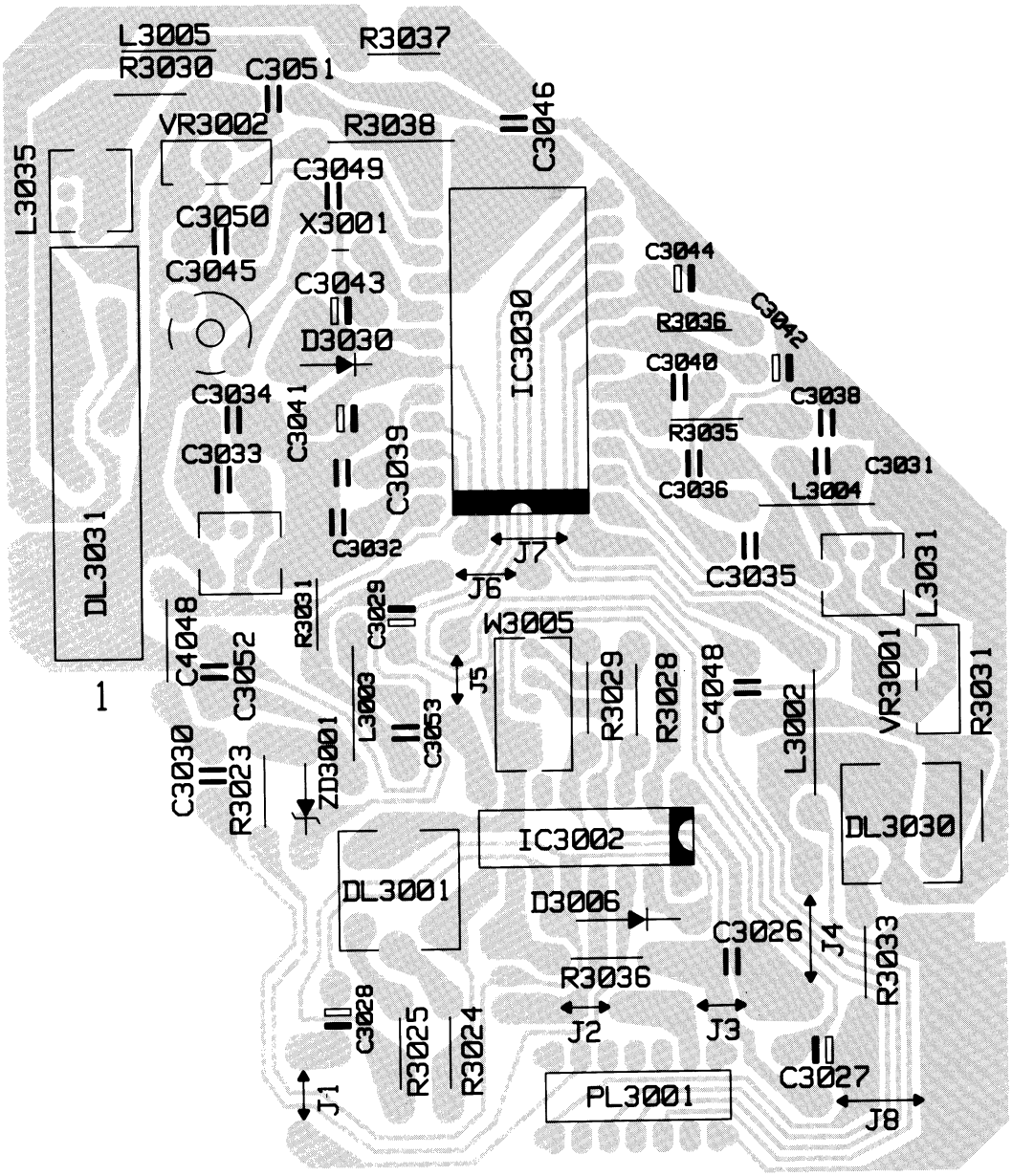
MULTISTANDARD IF PCB PRINT SIDE





TELETEXT-PCB, DRUCKSEITE UND BAUTEILSEITE

TELETEXT PCB PRINT AND COMPONENT SIDE



SECAM-ADAPTER-PCB, DRUCKSEITE

SECAM ADAPTOR PCB PRINT SIDE

HITACHI

CL2159TA

SERVICE MANUAL
SERVICE HANDBUCH

G8Q CHASSIS

CAUTION:

Before servicing this chassis, it is important that the service technician read the "Safety Precaution" and "Product Safety Notices" in this service manual.

ACHTUNG!

Vor Durchführung irgendwelcher Wartungsarbeiten ist es wichtig, daß der Wartungstechniker die "Vorsichtsmaßnahmen" und "Sicherheitstechnische Hinweise" in diesem Wartungs-Handbuch liest.

TECHNICAL SPECIFICATIONS

TV standard	625-line single standard
Channel coverage	VHF I, III, S. UHF 21-68
Aerial input impedance	75 ohm unbalanced
Intermediate frequencies	
I.F. Luminance	38.9MHz
I.F. Sound	33.4MHz
I.F. Chrominance	34.47MHz
F.M. Sound	5.5MHz, 5.74MHz
Colour subcarrier	4.43MHz
Focusing	Electro static
Mains voltage	220V-50Hz
Fuses	T2.5A
Picture tubes	A51EAL30X11
Programme Selectors	Channel up/down buttons with 29 programme remote control
Speaker	70 × 130mm 8 Ohm
Sound output	5W × 2 RMS
Power consumption	94W
Dimensions:	
Width	520mm
Height	470mm
Depth	488mm
Weight	21kgs approx.

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

Fernsehnorm	625-Zeilen-Einzelstandard
Kanal-Deckung	UHF-Kanäle 21-68 VHF-Bänder I, III und S
Antennen-Eingangsimpedanz	75 Ohm unsymmetrisch
Zwischenfrequenzen	
ZF-Luminanz	38,9MHz
ZF-Ton	33,4MHz
ZF-Chrominanz	34,47MHz
FM-Ton	5,5MHz; 5,74MHz
Farbhilfsträger	4,43MHz
Scharfeinstellung	Elektrostatisch
Netzspannung	220V-50Hz
Sicherungen	T2,5A
Bildröhre	A51EAL30X11
Programmwähler	Auf/Ab-Kanal-tasten mit 29-Programm-Fernbedienung
Lautsprecher	70 × 130mm 8 Ohm
Schalleistung	5 Watt × 2 RMS
Leistungsaufnahme	ca. 94 Watt
Abmessungen	
Breite	520mm
Höhe	470mm
Tiefe	488mm
Gewicht	ca. 21kg

- Since this is a basic circuit, the value of the parts and specifications are subject to be altered for improvement.
- Da es sich hierbei um eine Grundschaltung handelt, bleibt die Änderung der Werte von Teilen und Spezifikationen im Interesse stetiger Verbesserung vorbehalten.

1990

SAFETY PRECAUTIONS

WARNING: The following precautions should be observed.

1. Do not install, remove, or handle the picture tube in any manner unless shatter proof goggles are worn. People not equipped should be kept away while picture tubes are handled. Keep the picture tube away from the body while handling.
2. When service is required, an isolation transformer should be inserted between power line and the receiver before any service is performed on the chassis.
3. When replacing the chassis in the cabinet, ensure all the protective devices are put back in place, such as barriers, non-metallic knobs, adjustments and compartment cover or shields, isolation resistor-capacitor, etc.
4. When service is required, observe the original lead dressing. Extra precaution should be taken to assure correct lead dressing in the high voltage circuitry area. Particularly note R.G.B. lead dressing. Ensure they are dressed well away from the horizontal scan and F.B.T. circuitry.
5. Always use the manufacturer's replacement component. Always replace original spacers and maintain lead lengths. Especially critical components are indicated thus ⚠ on the parts list and should not be replaced by other makes. Furthermore, where a short circuit has occurred, replace those components that indicate evidence of overheating.
6. Before returning a serviced receiver to the customer, the service technician must thoroughly test the unit to be certain that it is completely safe to operate without danger of electrical shock, and be sure that no protective device built into the instrument by the manufacturer has become defective, or inadvertently damaged during servicing.
   Therefore, the following checks are recommended for the continued protection of the customers and service technicians.

INSULATION

Insulation resistance should not be less than 10MΩ at 500V DC between the mains poles and any accessible metal parts.
Also, no flashover or breakdown should occur during the dielectric strength test, applying 3kV AC or 4.25kV DC for two seconds between the main poles and accessible metal parts.

HIGH VOLTAGE

High voltage should always be kept at the rated value of the chassis and no higher. Operating at higher voltage may cause a failure of the picture tube or high voltage supply, and also, under certain circumstances could produce X-radiation moderately in excess of design levels. The high voltage must not, under any circumstances, exceed 27kV on the chassis.

X-RADIATION

TUBES: The primary source of X-radiation in this receiver is the picture tube. The tube utilised for the above mentioned function in this chassis is specially constructed to limit X-radiation.
For continued X-radiation protection, replace tube with the same type as the original HITACHI approved type.

PRODUCT SAFETY NOTICE

Many electrical and mechanical parts in HITACHI television receivers have special safety related characteristics. These characteristics are often not evident from visual inspection, nor can the protection afforded by them necessarily be obtained by using replacement components rated for higher voltage, wattage, etc. Replacement parts which have these special safety characteristics are identified by marking with a ⚠ on the schematics and replacement parts list in this Service Manual.
The use of a substitute replacement component which does not have the same safety characteristics as the HITACHI recommended replacement one, shown in the parts list in this Service Manual, may create electrical shock, fire, X-radiation, or other hazards.
Product Safety is continuously under review, and new instructions are issued from time to time. For the latest information, always consult the current HITACHI Service Manual. A subscription to, or additional copies of HITACHI Service Manuals, may be obtained at a nominal charge from your HITACHI SALES CORPORATION.

TUBE DISCHARGE

The line output stage can develop voltages in excess of 25kV; if the E.H.T. cap is required to be removed, discharge the anode cap to chassis via a high value resistor, prior to its removal from the tube.

CIRCUIT DESCRIPTION

TUNER AND I.F. STAGES

The tuner used on this chassis, type U816, covers bands I, III, UHF, and S bands for cable systems. It contains a frequency divider and phase locked loop, which makes it suitable for frequency synthesis tuning. Band switching and tuning selection is performed by the I^2C bus, fed from the control and selection panel.

The tuner is powered by +12V and +5V supplies which are obtained from the power supply part of the main board.

VISION AND SOUND I.F. CIRCUITRY

The I.F. from the tuner is input to the SAW filters CP202, CP402, CP403 and CP404.

The vision I.F. at pins 4 and 5 of CP202, is input to pins 1 and 18 of IC201. The tuned circuit of L201 etc., between pins 8 and 11 of IC201, is tuned to the vision carrier frequency. This provides the reference frequency for synchronous video detection.

L202 etc., connected between pins 9 and 10 of IC201, sets the centre frequency of the AFC, and therefore controls the AFC output at pin 12. This voltage is taken to the control and selection panel, and any signal drift will result in a corrective signal being applied to the tuner from the selectors micro processor.

The AGC voltage output at pin 5 is controlled by the variable resistor at pin 6. This selects the level at which the AGC of the tuner takes over from the AGC of the IC.

The composite video emerges from pin 14, and is applied to the base of emitter follower Q202. The video at the emitter is then fed to the power supply and deflection panel for further processing.

In system L, the vision modulation polarity is reversed to that of the B/G, K1 and I systems. Therefore, when receiving the I^2C bus command for system L, pins 3 and 4 of IC202 are pulled "Low", thereby causing pin 2 of IC201 to fall below 1v5. This will reverse the video output polarity, thereby ensuring that for any system receiving the correct signal, the video output polarity remains the same.

Also, in system L transmissions, the vision carrier frequency changes from 38.9MHz on bands III, IV and V, to 33.4MHz on band I. To facilitate this change, the following operation is performed. When the I^2C bus command for system L is received at pins 8 and 9 of IC202, and a channel in band III, IV, or V is selected, pin 6 of IC202 will become "High". This "High" of approximately 10v is then applied to the varactor diodes CD201/CD202. This change in voltage to the diodes tunes the carrier coil (L201) and the AFC coil (L202) to the higher tuned frequency of 38.9MHz. When a band I channel is selected, pin 6 of IC202 goes "Low", and the voltage to the varactor diodes will therefore go "Low" also. The level of this voltage is controlled by VR202, VR203, which are set to tune L201 and L202 to a vision carrier frequency of 34.5MHz.

The AFC can be fine tuned by a variable voltage from the control and selection panel, which is applied to varactor diode CD205. This allows the viewer to offset the tuning to provide a sharper, or smoother picture, whichever is to their liking.

When in system L, and channels in band I are chosen, system L' is automatically selected, and when channels in bands III, IV, or V are chosen, then system L (H1) will be selected. System L' and L (H1) cannot be directly selected by the operator.

The vision carrier signal required for sound carrier demodulation, is coupled to pins 1 and 2 of IC401 by L201, then applied internally to the demodulator to produce the various intercarriers of the FM systems. The composite IF signal is applied to the sound SAW filters CP402, CP403, and CP404. In system L', CP402 will be in circuit, in system L, K1 and I, the output from CP403 is used, and CP404 will be in circuit for system B/G.

The Saw filter selected will be determined by the voltage at pins 4 and 7 of IC202.

When system B/G is chosen, pin 4 of IC202 will go "High" and pin 7 "Low". As a result Q403 turns on and applies a "High" voltage to R444, whilst Q405 is turned off, maintaining a "Low" voltage at R439. These voltages are applied to L404 and L405 respectively. The "High" at R444 is also fed to the base of Q404 via D403, turning the transistor on. The collector voltage is then pulled "Low" and this is applied to L406. The voltage at L404 is then applied to D408 via R445. The diode will then turn on, and the output from CP404 is fed to pin 18 of IC401 via C403. The "High" voltage at L404 is also applied to D410 via D412/R448, and also to D413 via R447.

These diodes will then turn on, offering a low impedance path to the outputs from CP402 and CP403.

When system L' is chosen, pin 7 of IC202 will go "High" and pin 4 will go "Low". Consequently, Q405 will turn on whilst Q403 turns off. This result in a "High" at R439 which is applied to L405, and a "Low" at R444 which is applied to L404. The "High" at R439 is fed to the base of Q404 via D404/R432, turning it on. The collector will go "Low", and this is applied to L406.

The "High" at L405 is fed via R409 to D401, turning it on. The output from CP402 will then be input to pin 18 of IC401 for processing. In this mode, the "High" at L405 is fed to D410 via D411/R448, and to D409 via R446. These diodes then turn on and offer a low impedance path to outputs from CP403 and CP404.

When system L, K1, or I are selected, both pins 4 and 7 of IC202 will go "Low". As a result, Q403 and Q405 will be turned off, resulting in a "Low" being applied to L404 and L405. Q404 will also be turned off under these conditions, and therefore a "High" will be applied to L406 via R437. The "High" at L406 is applied to D402 via R421, turning it on, and outputs from CP403 are then input to IC401 pin 18.

To process the difference sound systems available, IC401 has 3 different modes of operation. The mode selected is determined by the voltage applied to pin 6, which is controlled by the outputs from pins 3 and 4 of IC202.

When pin 4 of IC202 is "High", pin 6 of IC401 will be approximately 2v2, and when pin 3 of IC202 is "High", pin 6 of IC401 will be above 3v3. When pins 3 and 4 are both "Low", then pin 6 of IC401 will be less than 1v5.

When pin 6 of IC401 is at the 2v2 level, it will directly demodulate the 5.5MHz and 5.74MHz intercarrier signals of system B/G.

L401 and C411 form the tuned circuit for the 5.5MHz demodulator, with L402 and C410 forming the tuned circuit for the 5.74MHz demodulator. The audio outputs are obtained from pins 7 and 14.

On non-stereo/dual sound transmissions, the 5.74MHz carrier is not transmitted, therefore there will be no output at pin 14 of IC401. However, there will be a noise content, so to prevent this causing false stereo or dual sound mode operation, a "squelch" circuit is employed. C454 offers a low reactance to high frequency noise, and as a result Q450 will conduct when this noise is present, thereby pulling it's collector low. This causes D450 to turn on, and the "Low" is then applied to the junction of R403/C408, removing any noise content present at this point.

When pin 6 of IC401 rises above 3v3, then it is set to change the intercarrier frequency of system I (6MHz) or K1 (6.5MHz) to 5.5MHz. It will then demodulate it using the tuned circuit of L401/C411 as previously explained.

In system I for example the freq. change circuit tuned by CD404 is set to 11.5MHz (11.5 − 6.0 = 5.5). To achieve this tuning, the voltage applied to CD404 is changed in the following way.

In system I, pin 5 of IC202 becomes "Low", and the voltage fed to CD404 is then obtained via the potential divider network of VR402/R435, with VR402 setting the frequency of the Freq. changer circuit to 11.5MHz. In system K1 the FM intercarrier changes to 6.5MHz, therefore the oscillator has to be changed to 12MHz

(12 − 6.5 = 5.5). Therefore, when system K1 is selected, pin 5 of IC401 becomes "High", and approximately 9v5 will be supplied to CD404. This will tune the Freq. changer circuit to 12MHz, thus maintaining the required 5.5MHz product.

The DC component from the FM demodulator of IC401 is filtered by R406/C415 and applied to CD403. This provides AFC for the Freq. changer circuit.

When system L is chosen, pins 3 and 4 of IC202 become "Low", and this causes pin 6 of IC401 to fall below 1v5.

IC401 will then be set to the AM only mode of operation.

This is not a tuned process, thus the sound signals are directly demodulated, and the audio output is obtained from pin 7.

The audio outputs are input at pins 2 and 3 of IC402. In the AM only mode, pin 4 is the input pin.

IC402, type MC44130, processes stereo/dual sound, or mono inputs. It also has the facility for diverting audio signals to and from the scart socket.

The operating conditions are controlled by the I^2C inputs at pins 19 and 21.

The IC contains internal circuitry to identify the pilot signal of a stereo/dual sound broadcast, and also performs de-emphasis for FM signals.

The outputs emerge at pins 17 and 18, are amplified by Q406 and Q407, then sent to the control and selection panel for further processing and amplification.

Pins 7 and 8 provide the left and right outputs to the scart socket.

The audio outputs from the I.F. board are applied to pins 6 and 9 of IC451. This I.C. consists basically of bass and treble stages, which are externally controlled, and an amplifier whose gain is determined by the D.C. level at pin 12.

External bass and treble control is performed by VR451 and VR453 at pins 5 and 8 respectively. Any alteration in the volume level, will cause a rise or fall in the D.C. voltage applied to the base of Q1514 from pin 2 of IC1501. This results in a variable voltage being applied to pin 12 of IC451, which controls the gain of the I.C.

The outputs emerge at pins 3 and 10, then are fed to IC452 on the control and selection panel. IC452, type TDA1521A, is a simple audio amplifier powered by +10V and −10V supplies. The two output signals emerge at pins 4 and 6, from where they are applied to the speakers.

The transistors Q1516 and Q1515 have identical operations. They are turned on by the voltage supplied to their bases during the standby mode, pulling pins 2 and 8 of IC452 "Low". This will ensure that no sound is output from the IC for as long as the standby condition exists.

LUMINANCE CIRCUIT

The composite video output from the vision and sound I.F. panel, is applied to pin 17 of IC301 via R325/C301. This I.C. type TEA5115, consists of five switches, with each selecting one of two possible signal inputs. The signal to be selected is determined by the voltage supplied to pin 3. When high, TV signals or teletext signals are routed via IC301 to IC501 for further processing, and when low, signals from external equipment connected to the peri socket will be transferred to IC501.

The high and low switching voltage is determined by Q301 and IC1501. When in TV or Teletext mode, there is no voltage applied to the base of Q301, and it remains non conducting. Consequently, the voltage applied to pin 3 of IC301 from R305/R328 remains high. When external equipment is used, a high voltage is applied to the base of Q301 from pin 8 of the peri socket thus turning the transistor on. The collector is then pulled low, and this is applied to pin 3 of IC301 changing the mode of the switches. Q301 will also be turned on via R323 when AV/RGB mode is selected and stored by IC1501. During the TV mode of operation, the video signal input at pin 17 of IC301 is output at pin 15. It is then fed via the SECAM-PAL transcoder panel, and DL501 circuitry, to pin 8 of IC501. This I.C. contain amplification and black level clamping circuits, which process the luminance signal internally, and add it to the R-y, G-y, and B-y signals.

CHROMINANCE CIRCUIT

The composite video applied to the SECAM-PAL transcoder is processed, and either a PAL colour signal with video, or a PAL colour signal transcoded from SECAM is applied to the bandpass circuit of L501/C502. The chrominance component is then input to pin 4 of IC501 via C503. The amplitude of the chrominance signal is controlled by an internal automatic colour control circuit, the operation of which depends on the burst signal amplitude, and the saturation control level at pin 5. Burst gating and clamping circuits are operated by the sandcastle pulse input at pin 7, which is generated by IC701 and output at pin 17 of the I.C.

After further internal amplification, the chrominance is output from pin 28 of IC501. The signal is then fed to the delay line circuit (DL502), after which it is separated into the B-y and R-y signals, then input to pins 22 and 23 of IC501 respectively for demodulation.

A sub carrier oscillator operating at 8.8MHz is connected internally to a ÷2, 90° phase shift circuit, thereby regenerating the 4.43MHz sub carrier frequency. External phase adjustment is obtained by the components connected to pins 24 and 25.

After internal demodulation, matrixing, and clamping, RED, GREEN, and BLUE signals emerge from pins 13, 15, and 17 of IC501. The capacitors C504, C513, C514, are storage capacitors for the black level clamping circuits of the internal RGB output stages.

The sandcastle pulse input to pin 7 of IC501, is processed and used to perform line and field blanking.

An automatic beam limit circuit is employed on this circuit. Beam current is sampled at pin 4 of the flyback transformer, and applied to D501 cathode via R534/R535. During low beam current, the voltage applied to D501 cathode will be high, and the diode is non-conducting. Under high beam current conditions, the voltage at D501 cathode becomes low, causing the diode to conduct, thus reducing the voltage applied to pin 6 of IC501. This will then reduce the contrast, and hence the beam current is also reduced.

SECAM ADAPTOR CIRCUIT

The I.C. used in this circuit, type TDA3592A, is a transcoder which converts SECAM input signals into true PAL signals. The composite video from the main board is applied to C551. If it is a PAL signal, it is diverted to pin 16 via DL551. This will delay the signal to equalise the delay of the SECAM-PAL transcoding process. The luminance and chrominance are separated internally, with the luminance output emerging from pin 15, and the chrominance from pin 14. Both signals are then returned to IC501 on the main chassis for further amplification and processing.

When the PAL decoder IC501 on the main chassis recognises a SECAM signal, it will pull pin 13 of IC551 to about 1V. This causes the internal PAL amplifier to switch off, disabling the PAL signal path. The SECAM signal is then applied to pin 3 of IC551 via the bell filter network C554/L552. The signal is amplified and demodulated internally. Only one demodulator is necessary, as the colour difference signals are available sequentially. After demodulation, the signals are separated and applied to R-y and B-y clamp circuits. C556 and C557 are the storage capacitors for the black levels. After clamping, the two colour signals are combined again, then applied to the PAL modulator via de-emphasis, blanking, and reinsertion circuits. The PAL signal output from pin 9 is sequentially modulated. This PAL signal is then fed directly

to pin 11, and via the delay line DL552 to pin 12. A true PAL signal is constructed in the PAL matrix circuit using the delayed and undelayed signals, which is then output from pin 14 of the I.C. This signal is then applied to pin 4 of IC501 for chrominance processing.

TUNING AND CONTROL PANEL

When signals from the I.R. transmitter impinge upon IRD1301, the resultant current is applied to pin 14 of IC1302. This I.C., type TBA2800, contains three amplifiers, the first of which has its gain controlled by the value of C1302 on pin 2. The signal from the first amplifier emerges at pin 12, and is input to the second amplifier at pin 11. The output then emerges at pin 5, and is input to the third amplifier at pin 4. The complete amplified and filtered signal is output from pin 7, then applied to the base of Q1511. This transistor in conjunction with Q1512 forms a monostable circuit. This ensures that the infra red amplified signal remains at a constant pulse width (approx. 20uS), whether the handset is held close to the receiver, or at a distance from it, thus ensuring stable operation. The output is applied to IC1501 pin 35 for processing. IC1501 type PCF84C640/021, performs channel selection, standard selection, search tuning, teletext control, analogue control, an on-screen display, and also controls inputs and/or outputs to and from the peri socket.

IC1502 is a simple memory I.C. that stores the data relating to the above functions, and transfers that information to IC1501 when required.

The 8.8MHz crystal connected between pins 31 and 32 of IC1501, generates an internal clock signal which controls all operating mode requirements.

When the receiver is first switched on, the I.C. must be reset.

When first switched on, the +5V rail starts to rise, and this is applied to the base of Q1503 via R1531. This turns Q1503 on, pulling pin 33 of IC1501 low, thus resetting IC1501. ZD1501 is connected to the +10V rail. Once this rises above the threshold of the zener, it will conduct and Q1504 will turn on, pulling the base of Q1503 low This low causes Q1503 to turn off, and approximately +5V will be applied to pin 33 of the I.C. via R1532, thus releasing the reset condition. Programmes can either be selected by using the "DIRECT" or "SEARCH" tuning method. If the "DIRECT" method is used, the standard and then the channel number are selected using the handset buttons. When this is done, the I^2C bus from pins 39 and 40, will set the I.F. board to accept the signals contained in that standard. The I^2C bus is also applied to the tuner, and will cause the tuner to output the correct frequency for the channel that was selected. Should the "SEARCH" routine be initiated, the I^2C bus command from IC1501 will cause the frequency from the tuner to rise in steps in 1MHz from its present signal, till a new signal is located. When this happens, the voltage applied to pin 29 of IC1501 from pin 13 of IC701 on the main chassis will fall. This causes the search routine to stop, and IC1501 then monitors the AFC voltage at pin 9 to obtain the optimum signal.

The red and green outputs from the on-screen display, are applied to the bases of Q1508, Q1509, from pins 24 and 23 of IC1501. C1503 and R1527 at pin 28 of the I.C. determine the display oscillator frequency. The sandcastle waveform is applied to pin 26 of IC1501 via Q1505, and used as the horizontal sync. pulse. It is integrated by R1524 and C1505 so that only the longer vertical portion of the sandcastle pulse is applied to Q1506. The output from this transistor is input to pin 27 of IC1501, and used for the vertical sync. pulse. These two pulses determine the actual position of the on-screen display.

When any command requiring an on-screen display is received, pin 25 of IC1501 will go high, and this is applied to emitter follower Q1507. The emitter is connected via R1522 to pin 9 of IC1501, which will blank off the vision for as long as the high remains. By using this method, a portion of the screen is blanked off, and the on-screen display will be inserted into this blanked off portion, thus giving a clearer display. During this blanking period, the high at pin 25 of the I.C., is also applied to the base of Q1518 via R1564. The transistor will then turn hard on, pulling low the base voltage of Q1513, thereby the transistor will become non-conducting for as long as the blanking period exists. When the standby command is received by IC1501, a high output is applied to the base of Q1510 from pin 10. This turns the transistor on, thus pulling low the voltage supplied to pin 16 of IC701 on the main chassis. This will cause the I.C. to shut down, placing the receiver into its standby mode. During this standby condition, pin 19 of IC1501 will go low, thus causing the "g" segment of the seven segment displays to light up, indicating that the standby mode exists. Q1517 will also conduct during standby, and the low at its collector is also applied to SSD1501, causing the "g" segments to glow more brightly. The low at Q1510 collector is also applied to the base of Q1515/16 during the standby mode, and this causes the transistors to turn off. Pin 8 and 2 of IC452 will then become high, and the effect of this is to reduce the gain of the IC. In this way it is ensured that no sound will be output during the time that the receiver is in its standby condition.

DEFLECTION CIRCUITS

IC701, type TDA2579A, incorporates a sync. separator stage, horizontal oscillator, horizontal output, phase detector/frequency controls, vertical trigger divider, vertical ramp generator and a vertical output stage.

HORIZONTAL STAGE

The horizontal oscillator control of IC701 is performed by the external components VR702, R703 and C708. Sync. separation is performed internally from the video signal input at pin 5 via C305/R706. The black level is measured and stored by C706, with the slicing level stored by C705 on pin 6. This slicing level is determined by the value of R705 between pins 6 and 7.

An internal phase detector circuit is connected to pin 8, which is activated by the voltage level at pin 18 and the internal sync. noise detection circuit. This phase detector circuit eliminates the need for external VCR time constant switching, therefore any programme number on this chassis is suitable for use with VCR's.

The horizontal stages of the I.C. are powered by the voltage applied to pin 16 via R712, and the +12V supply at pin 10. The horizontal output is obtained from pin 11, then applied to the base of line driver transistor Q701.

T701 couples the output of Q701 to the flyback transformer transistor stage Q702. Both these transistors are powered by the H.T. supply. Horizontal shift control is performed by changing the D.C. level applied to pin 14 of IC701. This D.C. voltage is taken from the +12V supply via R701 and R702, with VR701 giving the variable control for the phase shift.

LINE OUTPUT AND PROTECTION CIRCUIT

A line pulse available at pin 6 of the flyback transformer is rectified by D702, smoothed by C720, and supplies approximately +200V to drive the output transistors of the C.R.T. base.

A supply of approximately +25V is required to drive the vertical output IC601, and the east-west correction stage of IC651. This is derived from the scan output available at pin 7. It is rectified by D703, and smoothed by C718.

Under certain fault conditions, i.e. low line oscillator frequency, or reduced value of the output stage flyback capacitor C715, an excess of E.H.T. could be developed. To prevent this happening, the voltage at the junction of C720/D702 is applied via the potential divider R719/R718 to ZD701 cathode. Should the E.H.T. rise, the threshold value of the zener will be exceeded, causing it to conduct and apply a voltage to the thyristor Q703. Once the thyristor conducts, it will pull pin 16 of IC701 low via R713, causing the horizontal oscillator to shut down, thus preventing further E.H.T. generation until the receiver is switched off and the thyristor delatches.

VERTICAL STAGES

IC701 has a synchronized divider from line frequency, which generates a vertical sawtooth in conjunction with C611 capacitor on pin 3. Due to this divider circuit, there is no need for any external frequency adjustment circuitry.

This I.C. also contains a vertical guard circuit. This circuit monitors the feedback level at pin 2, and if this changes dramatically i.e. due to no vertical scan, this guard circuit will insert a continuous level of 2V5 into the sandcastle output of pin 17. This will result in a blanking of the C.R.T. display, thus preventing phosphor burn damage from occurring.

The vertical drive output emerges at pin 1 of IC701, and is applied to pin 1 of IC601 via R602. IC601 is a vertical deflection output I.C. that contains a driver circuit, an output stage with thermal protection, a guard circuit, and a flyback generator.

The input signal at pin 1 of IC601 is also applied via R603 to pin 3, which is the input of an internal switching circuit. During flyback, this switching circuit turns off the lower output stage and so limits dissipation. It also allows a quick start of the flyback generator, with the flyback generation time being determined by the values of C607 and R604 on pin 8.

The vertical output is obtained at pin 5, then applied to the scan coils. A deflection current occurs at the junction of C604, R609/R613. This is added to feedback obtained via R607/C603, and the result is applied to pin 4 of IC701 via VR601/R601, with VR601 giving vertical height adjustment.

IC601 is powered with approximately 25V from the flyback transformer T702.

POWER SUPPLY STAGE

When the receiver is switched on, the A.C. input is applied to the full bridge rectifier D901 via FS901, and R901. D901 will supply approximately 300V, which is smoothed by C906, then applied to Q902 collector via the primary winding of transformer T901.

At switch on C908 will charge up rapidly, and pin 7 of IC901 will rise above the under voltage lockout level, thus generating the internal reference voltages required for I.C. operation. ZD901 prevents the voltage from rising above 27V.

Once the under voltage lockout level is exceeded, a +5V reference voltage is output from pin 8 of the I.C. This is decoupled by C910, then fed via R905 to charge the oscillator timing capacitor C911 at pin 4. The internal oscillator will then supply a signal to drive the output stage of the I.C., whose output emerges at pin 6. This is fed via R902 and turns on the FET transistor stage Q901, thus turning on Q902, whose base current is obtained from the low voltage supply to pin 7. Secondary voltages are then developed in T901, and are rectified accordingly to obtain the various D.C. supplies. D907 prevents the voltage at pin 6 of the I.C. from going negative, while R903 shunts the output leakage current to ground when the under voltage lockout is active, thus preventing premature operation of Q901.

A current sensing circuit exists at pin 3 of IC901. A voltage proportional to the current is obtained by R910 from transistor Q901, and this is fed via R907, VR901, R906, smoothed by C912 and applied to pin 3. This is compared to an internal voltage, which is limited to a maximum of 1V. Should the output current rise, the voltage at pin 3 will also rise, and exceed the reference level. The comparator circuit's output will then cease, causing the I.C.'s output stage to shut down.

H.T. regulation is controlled by Q941 and Q942 stages.

The H.T. is fed via the potentrial divider network of R941, R942 and VR941 to the base of Q942. This emitter follower passes this voltage level to the emitter of Q941, whose base level is held constant by ZD941. Should the H.T. rise, the drive to OC941 will increase causing the output level at pin 5 to go low. This low is passed to pin 1 of IC901, and this reduces the reference level of the comparator circuit. This means that the voltage at pin 3 becomes higher than the reference voltage, and the comparator circuit will shut down the output stage as described earlier.

Should the regulation stage fail to operate, an excess of H.T. could develop. The voltage supplied to pin 2 of IC901 prevents this. This is derived from T901 feedback winding, rectified by D908, smoothed by C917, and fed to pin 2 via R917. Should the H.T. rise dramatically, the feedback rectified by D908 will increase, and therefore the voltage applied to pin 2 also increases. This voltage at pin 2 is compared to the 2V5 reference voltage of the internal error amp., and as pin 2 rises above this reference, the voltage output from the error amp. will fall. This means that the reference voltage of the current sense comparator will fall, and the output of the I.C. will shut down as previously explained. Should a short circuit condition exist on the secondary circuits of T901, the voltage fed to pin 7 via feedback diode D902 will fall, causing the I.C. to reach its under voltage reference level, and stop operating.

C908 will then recharge, and the power supply will try to restart again. This will continue till the fault is removed. If the D.C. supply to R911 should fail for any reason, then there may be insufficient base current to saturate Q902. To protect against this, R916/R919 and Q903 produce a voltage proportional to the base current of Q902. This is applied to pin 1 of IC901, and reduces the reference level of the comparator circuit, so that the collector current of Q902 cannot exceed the available base current.

TELETEXT DESCRIPTION

POWER SUPPLIES

This teletext board requires four voltages supplies to ensure it's operation. These supplies consists of +5V, −5V, +12V and a +3V supply.

A +8V supply from the main chassis is applied to IC2110. This IC will output a regulated +5V at it's output, and this supply is used on all the logic chips. Protection of the supply is obtained by R2151, which under fault conditions will experience a large rise in temperature causing an open circuit to exist. The +8V and hence the regulated +5V, will remain during the standby mode of operation.

A voltage of −10V is obtained from the main chassis, and in conjunction with ZD2101 provides the −5V supply needed to power IC2101 at pin 14. This supply disappears during the standby mode. The +12V supply which feeds all the +12V potentials on the board, is fed in via L2103. IC2103 also requires a +3V supply to ensure it's operation. This is derived from the +5V supply via transistor Q2105. The base of this transistor is maintained at 3V8 by potential divider R2141, R2142. As there will be a drop of 0V7 across the base-emitter junction, the voltage at the emitter will be a steady 3V1. The base voltage is smoothed by C2133, whilst the emitter is decoupled by C2132.

IC FUNCTIONS

IC2101, type SN96551, extracts both data and synchronization signals from a composite video signal carrying teletext encoded data. It will output teletext data, a squared serial data clock, a packet recognition signal, a composite sync. signal, and a pure line sync. signal.

The composite video input from the chassis is split, and applied to pins 1 and 4 of IC2101. The input at pin 4 is fed to two internal peak detectors, which are controlled by the time constant components C2106/R2104, C2107/R2105 on pins 5 and 6 respectively.

After further internal processing the composite sync. pulse is output from pin 8, and a line sync. output is generated at pin 7. The video input to pin 1 of IC2101 is internally amplified and fed to two integrating peak detectors. These consist of one negative peak detector that works in conjunction with C2111, R2112, and one positive peak detector working in conjunction with C2108, R2106. After further internal processing, a squared data signal is output from pin 25.

For correct operation of the circuits following the SN96551, a data clock which is synchronized to the serial data must be supplied. This clock regeneration is performed by IC2107, type SN74HC86. T2101 and C2110 form a tuned circuit which operates at the desired frequency of 6.9375MHz. Data from IC2101 is input to pin 2 of IC2107. It is then delayed and used to ring the tuned circuit of T2101, C2110. The sine wave from the tuned circuit is then fed in at pin 21 of IC2101 to be sliced about it's zero level. The final regeneration clock squarewave output emerges at pin 19 of IC2101. The recovered clock sinewave from the tuned circuit is also internally rectified, then filtered by C2111 and R2112 on pin 22. This variable voltage is applied to an internal comparator, where it is compared to a reference voltage. When a teletext clock run-in signal rings the tuned circuit, the IC recognizes that a real packet is being received and not just spurious noise.

IC2102, type CF70028, basically converts the incoming serial data into parallel data. It receives the following signals from IC2101:−

TVLS This signal is normally "high", but goes "low" at the start of a new TV line, where a new packet may be transmitted.

SCLK This is the extracted serial data clock, and is the main clock input for IC2102.

SDIN This is the incoming serial data stream, which contains the framing code value and other information.

CSYN This is the composite sync. input signal.

At the start of each new TV line, IC2102 is initilised to start processing a new packet. Once the clock (SCLK) pulses are received, the IC starts clocking the serial data input at pin 27 to the serial in−parallel out shift register. Before IC2102 knows which page to capture, it must be programmed by the micro controller IC2104. This is achieved via a three wire bus:− PROGRAMME DATA IN (pin 17), PROGRAMME CLOCK (pin 18), and PROGRAMME SELECT (pin 19). To enable IC2102 to store it's data into the memories, pins 13 and 20 are both taken "low".

IC2103, type TMS3556, is the video display processor. It gives red, green and blue outputs for television displays, along with synchronisation signals, and a fast switching signal.

In teletext mode, IC2103 produces characters that may be flashed, inverted, underlined, doubled in height and width etc.

IC2103 also acts as an interface between the various IC's of the teletext board.

When the signals at pins 26 and 27 (E1 + E2) combine, the interface operation between IC2103 and IC2104 is enabled. The signals also define the type of access cycle being performed by IC2104.

The signal at pin 11 (RWM) is used to strobe data into IC2103 during read cycles.

The pins of IC2103 labelled MP0-MP7 are used for bi-directional transfer of data and addresses between IC2103 and IC2104.

Interface with the memory is performed by the pins 6-9 and 23-25. When pin 6 (CAS) goes "low", this indicates that a valid column address is present, and latches this address into the memory.

Pin 7 (RAS) goes "low" when a valid row address is present, and latches this address into the memory. This active "low" level thereafter acts as a chip enable signal for the memories.

The pins 16-20 and 23-25 form the 8 bit multiplexed address and data bus, used to transfer the row and column addresses plus the data, to and from the memory.

The data provider of IC2102 uses the same data bus as IC2103. There are two other interface connections. Pin 12 of IC2103 (HMP) is the data provider access request line. This signals IC2103 that IC2102 has a valid byte of data ready for transfer into the memory. When pin 10 goes "low", it shows that IC2103 is ready to accept data.

During interfacing with the TV, IC2103 will output the red, green and blue text information to be fed to the CRT. The interface will also supply the synchronization signal and an incrustation signal.

Pin 36 is an output only signal, and carries composite line and field synchronization information when a teletext display is required. This signal is controlled by C2144 at pins 28 and 29, to give a period of 64u Secs. It is then input to pin 2 of IC2108, processed, then fed to the main chassis to control the synchronization.

The signal at pin 32 (I), is controlled by information contained in the page display memory, and depends upon the programmed mode of IC2103. It can be used to superimpose RGB information from IC2103 into the TV signal, as in the case of teletext "mix" mode. The two IC's, type TMS4464-15NL, are the memories for this teletext system. Fourteen address bits are required for operation. Eight row address bits are set up on the pins marked A0-A7, and these are latched onto the chip by the row address strobe (RAS) input at pin 5. Then the six column address bits are set up on the pins A1-A6. These are latched onto the chip by the column address strobe (CAS) input at pin 16.

The read or write mode of the memory is determined by the write enable input (W) at pin 4. A logic "high" selects the read mode, whilst a logic "low" selects the write mode. The pins D01-D04 provide data information in or out, depending on the IC's mode of operation.

IC2104 is an 8 bit micro controller, and is the main control unit of the text board.

Communication from the TV chassis to the text board is carried out by the DLIM and DATA inputs. The DATA is fed from the control and selection panel, and applied via R2138 to pin 7 (A1) of IC2104. The DLIM signal is also fed from the control and selection panel, and applied via R2137 to Q2103 base. This transistor inverts the signal, and will trigger the controller interrupt routine by taking pin 12 (INT3) low. The controller interrupt routine reads input port A0 at pin 6.

IC2104 has to be reset from power up. When the set is switched on, the +5V will appear first, and charges C2126 through R2133. When the +12V rises, C2127 will pass the rise to D2102 cathode, and consequently to Q2102 base via R2135, thus switching Q2102 on. This discharges C2126, thus holding pin 14, which is the reset pin, "low". The positive voltage at the cathode of D2101 will slowly discharge through R2134. When this voltage falls below 0V6, Q2102 switches off. This allows C2126 to charge again via R2133, placing a positive voltage at pin 14, thus releasing the reset condition.

X2103, C2146 and C2147, form the 6MHz clock circuit required to run IC2104.

IC2109 is a non-volatile memory, and is used to store the "Favourite Pages" when selected. It is interfaced to the controller by three control and two data lines. These are RDY at pin 26, CS at pin 24, CLK at pin 23, DIN at pin 22, and DOUT at pin 21.

IC2108 and associated circuitry select which of the two possible sync. signals, TV or Teletext, is fed to the main chassis for horizontal synchronization.

The TV video signal fed in from the main chassis is applied to buffer transistor Q2111, then input to pin 3 of IC2108. The teletext sync. generated by IC2103 is output from pin 36 (Y). This signal is too large, and the wrong DC level to be fed directly to IC2108. Therefore, it is modified and DC corrected by R2129, R2128 and R2127, then input to pin 2 of IC2108.

IC2108, type CD4016, consists of four bi-directional switches. The two output switches are at pins 1 and 4, but as only one output signal is required at any one time, these are connected together.

Which sync. is selected is determined by the voltage at pin 13 of IC2108 going "high" or "low". This is controlled by pin 20 of IC2104, which switches Q2104 on or off.
Once the correct sync. has been selected, it is applied to buffer transistor Q2110, then input to the main chassis.

MULTISTANDARD I.F. ALIGNMENT PROCEDURE

The alignment controls have been adjusted at the factory to obtain the optimum performance, and therefore should not require alteration. If however alteration is required under field conditions, follow the procedure outlined below.

VISION AND SOUND I.F. ALIGNMENT

System Signals Required	Vision Frequency	Sound Frequency	Vision Modulation	Sound Modulation (CH1)	Sound Modulation (CH2)
BG (STEREO)	38.9 MHz	33.4 MHz	Negative	5.5 MHz FM	5.74 MHz FM
BG (DUAL)	38.9 MHz	33.4 MHz	Negative	5.5 MHz FM	5.74 MHz FM
L(HI)	38.9 MHz	32.4 MHz	Positive	6.5 MHz AM	
L	34.5 MHz	41.0 MHz	Positive	6.5 MHz AM	
K1	38.9 MHz	32.4 MHz	Positive	6.5 MHz AM	
I	38.9 MHz	32.9 MHz	Negative	6.0 MHz FM	

Note: For BG (STEREO AND DUAL) Channel 1 must be 1 KHz, Channel 2 must be 400 Hz.

1. Connect oscilloscope probes to the video output and the AFC output, then connect a high impedance voltmeter to the AFC output.

2. Apply 12V to the IF board supply pin and apply 4v5 to the fine tune input pin of the IF panel.

3. Input a B/G standard (German stereo) pulse and bar signal at the IF input, and send a B/G command through the I^2C bus.
(STEREO ONLY: select stereo mode)

4. Observe the video waveform on the scope and adjust the core of L201 for a small dip in the waveform amplitude, then adjust very carefully for the squarest corner of the waveform as shown in figure 1.

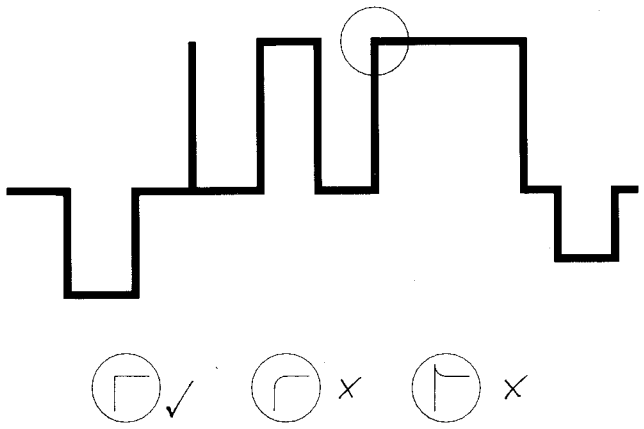


Fig. 1 Pulse and Bar

5. Observe the AFC voltage on the scope so that the voltage is set to it's fastest swing. (See Fig. 2)

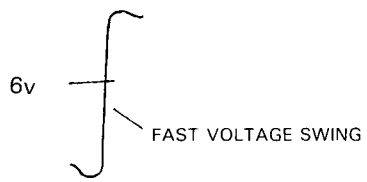


Fig. 2

6. Carefully adjust L202 so that the voltmeter reads 6v0 +/− 0v1.

7. Connect the scope probes to "AOL 1" and adjust L401 for maximum amplitude sinewave. Check that the sinewave is not distorted. It will be noticed that the maximum amplitude is constant for a range of positions of the core of L401. The core should be set at the centre of this range. Adjust L401 for minimum distortion.

8. (FOR STEREO ONLY) Repeat step 7 but connect scope probe to "AOR1" and adjust L402.

9. Connect the scope probe to "AOL2", and with internal video mode selected (MONO: apply 2v to ASW terminal, STEREO: send I^2C command) confirm that 1KHz sinewave appears on the scope undistorted. Select external video mode (MONO: apply 0v to ASW terminal, STEREO: send I^2C command) check that sinewave disappears completely.

10. (MONO ONLY) As operation 9, but connect the scope probe to "AOR2".

11. (STEREO ONLY) As operation 9, but connect the scope probe to "AOR 2". (Sinewave should now be 400 Hz).

12. (STEREO ONLY) Input a B/G standard (dual language) pulse and bar signal at the IF input, and send CH1 command through the I^2C bus. Check both AOL 1 and AOL 2 are 400 Hz.

13. Connect a voltmeter to the AGC output pin and check that the reading changes between 0V and 9V as VR201 is turned through it's range.

14. (STEREO ONLY) Connect scope to D450 anode, with no signal applied to the IF input pins. Adjust VR450 until waveform just changes from high level noise to low level noise.

15. Connect the scope probe to the video output pin and input L(H1) standard to the IF input pins. Send system L band III or IV I^2C bus command. Confirm that the video waveform is the correct polarity and is similar to the B/G standard in section 4.

16. Connect scope probe to AOL1 and confirm that the sinewave is undisturbed and of similar amplitude to that in section 7.

17. Connect the voltmeter to AFC pin and confirm voltage is 6v0 +/−0v5.

18. Input L1 IF signal and select band I in system L through the I^2C bus. Adjust VR202 for a correct video waveform as in section 4.

19. With the fine tune voltage set as in operation 2, adjust VR202 so that the AFC volatge is 6v0 +/−0v1. Check that the audio output is a good undistorted sinewave.

20. Input a K1 IF signal and select K1 standard through the I^2C bus. Check that the video waveform is correct as in section 4. Connect a 4V0 low impedance voltage to the junction of R406/C415. Connect a frequency meter to the junction of C414/D404 and adjust L403 so that the frequency meter reads 12MHz. Confirm that the audio output is a good and undistorted sinewave.

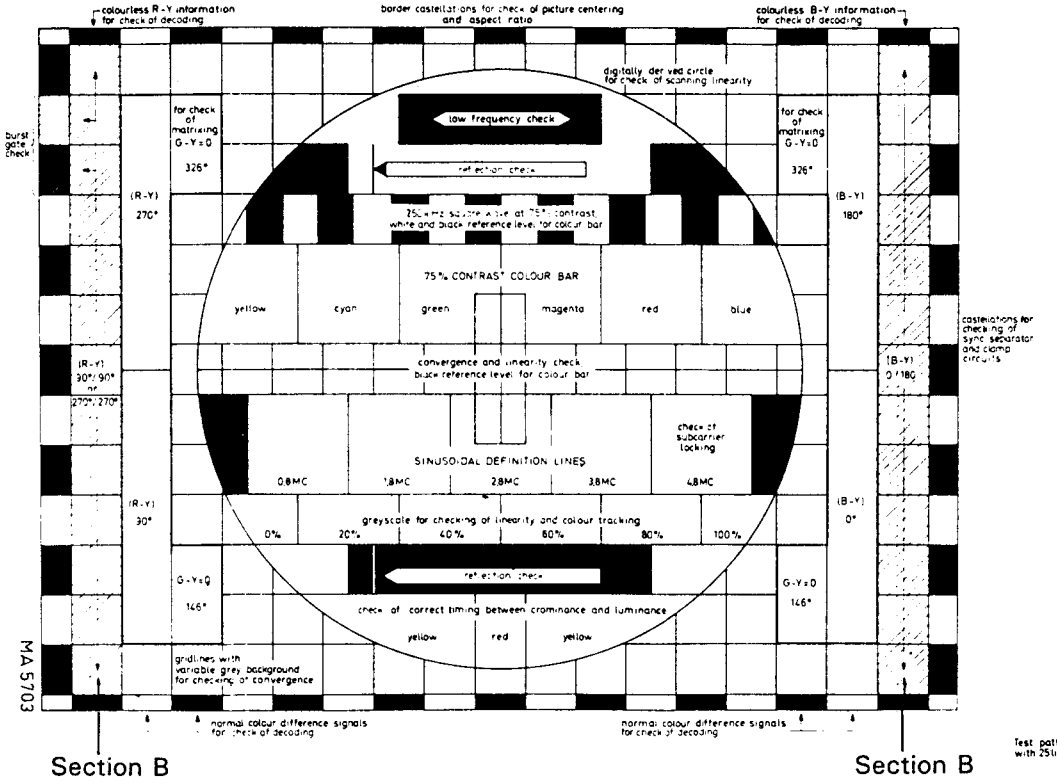
21. Input I standard signal and select I standard through the I_2C bus command. Adjust VR402 so that the frequency meter reads 11.5MHz, and confirm that the audio output is a good and undistorted sinewave. Remove the 4V supply and the frequency meter, and confirm that the audio waveform does not change.

22. Apply a 1mV (49dBm) RF signal at channel 40 into the tuner socket. Adjust VR201 for a voltmeter reading of 7V +/−0v1.

COLOUR ALIGNMENT

1. Receive the Philips circle pattern as shown below.
2. Adjust L503 for minimum hanover blind effect on the colour bar section of the pattern.
3. Adjust VR501 to obtain minimum hanover blind effect on the B-y and R-y areas, at the sides of pattern (Section B).
4. Repeat steps 2 and 3, to achieve minimum hanover blind effect.

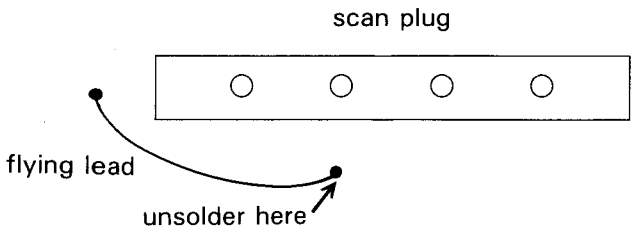
COMPOSITION OF TEST CARD PROVIDED BY PHILIPS PM5544



PICTURE GEOMETRY SETTING

POWER SUPPLY ADJUSTMENT

1. Locate the Red or Green flying lead situated by the scan coil plug, and unsolder as shown in diagram.



2. Connect an avometer in series with the unsoldered lead, set to the 1 Amp range.
3. Turn VR901 to "2 o'clock" position, then mark the present position of the screen control.

   NOTE: Take care not to exceed the "2 o'clock" setting, as damage to IC901 may occur.

   VR901 setting

4. Switch set on, and adjust brilliance and contrast to maximum, then adjust screen control till meter reads 850 mA.
5. Gradually turn VR901 slowly anti-clockwise, till avometer suddenly drops to zero, or just starts to fluctuate.
6. Switch set off, return screen control to its previously marked position, and resolder the Red or Green flying lead.
7. Switch set on again, then return brilliance and contrast settings to their normal viewing levels.

GREY SCALE ADJUSTMENT

1. Display the circle pattern and adjust the colour control to minimum.
2. Adjust the screen control fully anti-clockwise to its minimum position (lower knob on flyback transformer).
3. Adjust the brightness control to minimum, and the contrast control to maximum.
4. Set the background controls VR851, VR861, VR871 to their mid positions.
5. Collapse the vertical scan by disconnecting the white lead on the extreme left hand side of the scan coil.
6. Adjust the screen control until a Red, Blue or Green line is just visible. Then adjust the background controls of the other two colours to produce a white line.
7. Reconnect the scan coil lead, then adjust the contrast and brightness controls to check the high lights and low lights. If the low lights need correcting, then adjust the two background controls that were adjusted in step 6.

VERTICAL ADJUSTMENT

1. Receive the Philips circle test pattern.
2. Adjust VR601 so that the castellations almost disappear at the top and bottom of the picture, when brightness is set to normal viewing level.

3. If necessary centralise the picture vertically by placing the "V POSN" shorting link on one of the three possible positions.

HORIZONTAL FREQUENCY ADJUSTMENT

1. Receive Philips circle test pattern.
2. Connect a link between IC701 pin 5 and ground.
3. Adjust VR702 so that the picture is as near to stationary as possible.
4. Remove the link and check that picture is locked correctly.

HORIZONTAL ADJUSTMENTS

1. Receive the Philips test pattern.
2. Adjust the pin cushion/barrel shape of the picture, (to make the sides optimally straight) using VR651.
3. Adjust VR652 to correct the keystone shape, (trapezoidal) thereby obtaining the squarest picture.
4. If necessary, centralise the picture horizontally by adjustment of VR701.
5. Adjust VR653 till the castellations on each side of the picture have almost disappeared at normal brightness level.

NOTE: Steps 2, 3 and 5 only apply to receivers using correction circuits for 110° tubes.

FOCUS ADJUSTMENT

1. Receive the Philips circle test pattern, and set controls to obtain normal viewing levels.
2. Adjust the focus control on the F.B.T. for best overall focus.

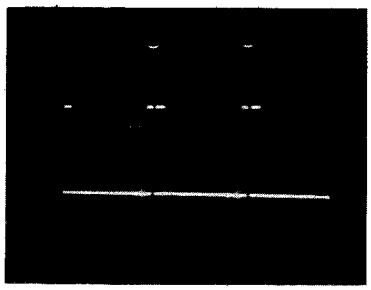
OVERVOLTAGE TRIP OPERATION

1. Switch on set, and with picture set to normal viewing levels, place an 820K resistor across R719.
2. Ensure trip operates. Remove resistor, switch the receiver off, and after 5-10 seconds switch on again to ensure that receiver functions correctly.

SECAM PANEL ADJUSTMENT

1. Reference Tuned Circuit—L551, VR551 and C552

Tune the receiver to a SECAM signal without colour modulation.
Connect an oscilloscope to pin 9 of IC551, and set VR551 to its mechanical centre.
Adjust L551 to obtain a waveform each side of zero modulation, and check that waveforms are equal line by line.
If there is a difference, adjust VR551 until equality is achieved, then adjust L551 for zero modulation.

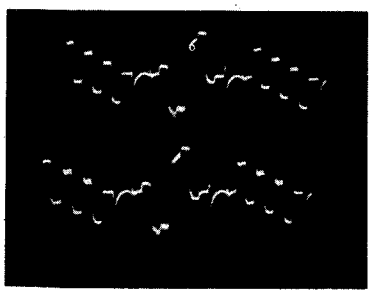


equally modulated waveform each side of zero

zero modulation

2. Bell Filter—L552

Connect an oscilloscope to pin 20 of IC551, and tune receiver to a SECAM signal with colour modulation i.e. Colour Bars.
Adjust L552 to cause each step of the step waveform to become as flat as possible.



after adjustment

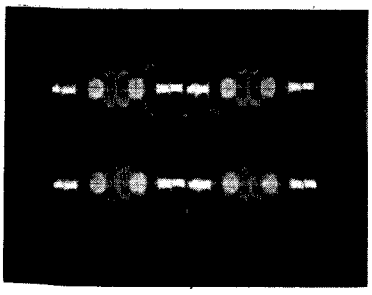
before adjustment

3. Oscillator

using the colour bar signal of step 2, observe the signal obtained on-screen, and adjust C565 to give a minimum venetian blind effect.

4. Chroma Delay Line—L556 and VR559

Connect an oscilloscope to pin 23 of IC501. (signal and control panel)
Tune the receiver to a SECAM signal having only B-Y modulation.
Adjust VR559 and L556 to obtain the maximum gain, whilst achieveing the best symmetrical response as shown below.



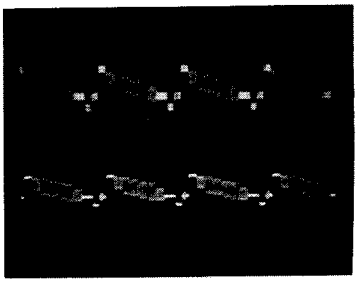
Correct

Incorrect

SOME WAVEFORMS TAKEN ON COLOUR BARS SIGNAL (PAL, SYSTEM I), USING 10:1 PROBE WITH BRILLIANCE, CONTRAST AND COLOUR SET TO GIVE NORMAL VIEWING LEVELS. OSCILLOSCOPE WAS SET TO 20μ SECS/CM UNLESS OTHERWISE STATED

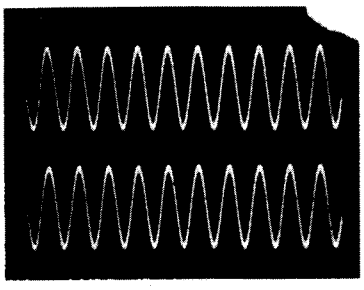
IC201 pin 14
4v0 p.p.

Q202 emitter
3v6 p.p.



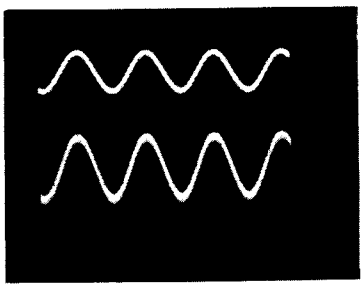
Q406 emitter
0V6 p.p.
at 0·5 μ secs/cm.

Q407 emitter
0v6 p.p. at
at 0·5 μ secs/cm



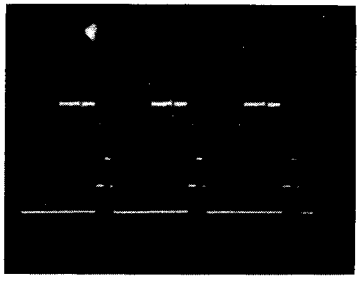
IC451 pin 3+10
0v8 p.p. at
0·5μ secs/cm.

IC452 pin 4+6
24v p.p. at
0·5μ secs/cm.



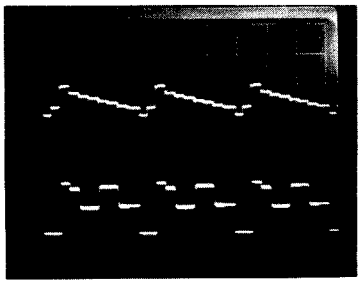
IC501 pin 4
0v4 p.p.

IC501 pin 7
+
IC701 pin 17
10v p.p.



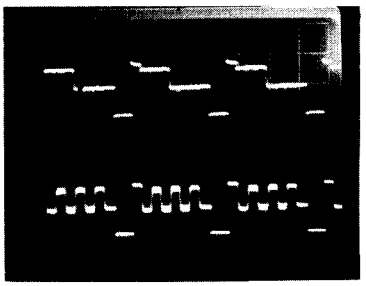
IC501 pin 8
0v5 p.p.

IC501 pin 13
9v p.p.



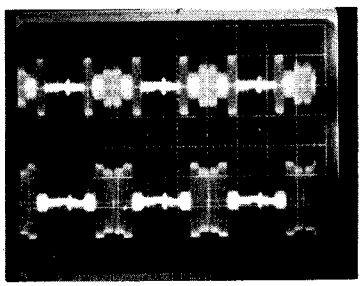
IC501 pin 15
9v p.p.

IC501 pin 17
9v p.p.



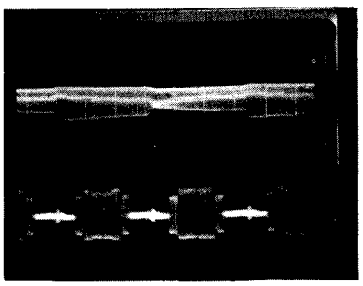
IC501 pin 22
0v4 p.p.

IC501 pin 23
0v5 p.p.



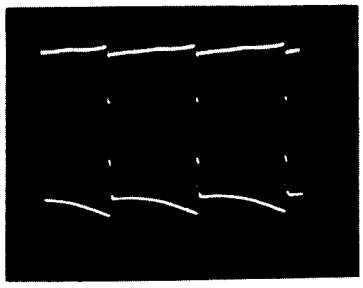
IC501 pin 26
0v5 p.p.

IC501 pin 28
3v2 p.p.



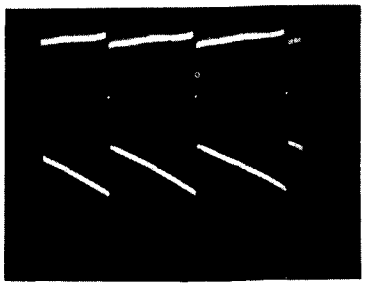
IC601
pin 1 & 3
2v0 p.p.
at 5m
secs/cm.

IC601 pin 5
56v p.p.
at 5m
secs/cm.



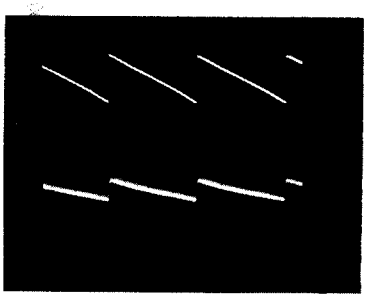
IC701 pin 1
6v p.p.
at 5m secs/cm

IC701 pin 2
1v p.p. at
5m sec/cm



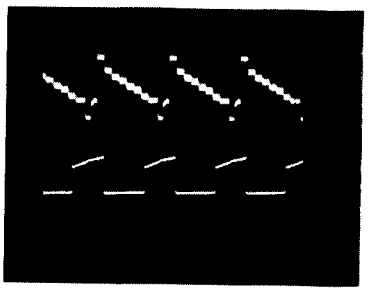
IC701 pin 3
4v p.p.
at 5m secs/cm.

IC701 pin 4
0v1 p.p.
at 5m
secs/cm.



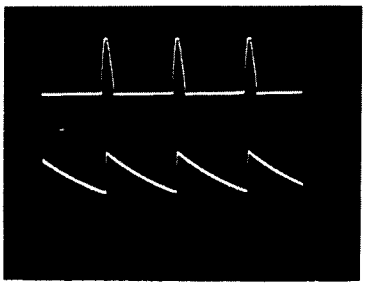
IC701 pin 5
3v0 p.p.

IC701 pin 11
1v0 p.p.



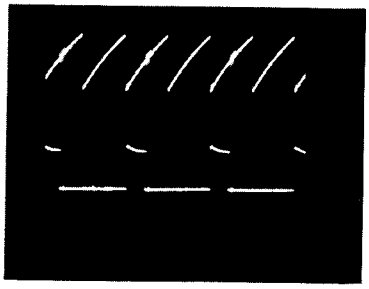
IC701 pin 12
10v p.p.

IC701 pin 15
3v6 p.p.



IC901 pin 4
2v5 p.p.
at 10 μ
secs/cm.

IC901 pin 6
20v p.p.
at 10 μ
secs/cm.



N.B. Use power supply chassis potential when measuring power supply wave forms.

VOLTAGE TABLES

These voltages were taken on colour bar pattern (PAL, System 1), with brilliance, colour and contrast set to give normal viewing levels, and measured using a 20kΩ/volt meter.

IC201 TDA4439

Pin	Volts	Variation	Pin	Volts	Variation
1	4V4		9	4V7	
2	3V2	2V2 system IT, BG	10	4V7	
			11	7V6	
		0V3 system L	12	6V0	
			13	3V1	3V8 system L
3	0V		14	3V2	3V8 system L
4	3V2		15	12V	
5	8V4		16	—	
6	3V0		17	0V	
7	12V		18	4V4	
8	7V6				

IC202 SAA 1300

Pin	Volts	Variation	Pin	Volts	Variation
1	0V		5	0V05	11V system KI
2	12V				
3	11V5	1V0 system IT, BG	6	11V	0V1 system L'
		0V1 system L	7	0V1	11V5 system L'
			8	3V6	
			9	3V0	
4	1V4	11V system IT, BG			
		0V05 system L			

IC301 type TEA5115

Pin	Volts	Pin	Volts
1	2V5	10	2V5
2	2V4	11	0V
3	2V4(0V3)	12	2V5
4	1V3	13	0V4(3V0)+
5	0V	14	1V3
6	1V3	15	2V1(1V4)
7	6V7	16	2V4
8	2V4	17	2V8
9	0V(2V4)+	18	2V4

() = AV and RGB mode
()+ = RGB mode only

IC401 TDA4480

Pin	Volts	Variation	Pin	Volts	Variation
1	4V4		11	0V	
2	4V4		12	4V2	
3	3V8		13	4V2	
4	3V0		14	4V0	
5	3V2		15	3V2	
6	3V2	2V2 system IT and BG 0V3 system L	16	11V	
7	3V5		17	2V4	4V0 system L
8	4V1		18	4V4	
9	4V1		19	4V4	
10	2V2	3V0 system L, IT, BG	20	0V	

IC402 MC44130

Pin	Volts	Pin	Volts
1	5V3	15	Not Used
2	4V5	16	Not Used
3	5V0	17	4V8
4	2V0	18	4V8
5	2V0	19	3V0
6	2V0	20	0V
7	4V6	21	3V6
8	4V6	22	Not Used
9	1V2	23	10V
10	1V2	24	1V1
11	Not Used	25	0V
12	Not Used	26	4V8
13	5V3	27	6V5
14	0V	28	11V5

IC451 AN5836

Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V-9V0	7	0V
2	8V8	8	0V-9V0
3	6V4	9	2V8
4	2V8	10	6V4
5	0V-9V0	11	2V8
6	2V8	12	0V1-9V6

Pin 1 = Balance,
Pin 5 = Bass, Pin 8 treble
Pin 12 Volume

IC452 TDA1521A

Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V	6	−0V2
2	0V	7	10V
3	0V	8	0V
4	−0V2	9	0V
5	−10V		

Note: When measurements of IC901, Q901, Q902, Q903 and pins 4 and 5 of OC941 are taken, use the power supply chassis potential i.e. R910/R945 Junction.

IC501 TDA3566A			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	12V	15	2V2
2	4V0	16	2V8
3	5V1	17	3V2
4	2V8	18	2V2
5	1V8 min colour 3V8 maximum	19	1V2
6	1V8 min contrast 3V1 maximum	20	4V5
7	1V2	21	4V5
8	1V0 (10V range)	22	3V0
9	0V2	23	3V0
10	4V5	24	10V
11	0V4 min. brilliance 3V1 maximum	25	10V
12	2V8	26	2V8
13	3V2	27	0V
14	3V0	28	7V5

Pin 9 = 1V8 when AV or R.G.B. mode selected

IC551 TDA3592A			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V	13	3V0
2	2V7	14	4V8 (5V8)
3	2V5	15	5V0
4	1V3	16	2V3
5	5V5	17	12V
6	11V5 (6V8)	18	12V
7	11V (6V5)	19	1V3
8	4V6	20	4V5
9	9V1	21	7V0
10	4V2	22	7V0
11	0V (5V0)	23	2V0
12	0V (5V0)	24	2V0

Brackets = secam mode

IC601 TDA365			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	1V0	6	25V
2	0V	7	0V
3	1V6	8	3V5
4	0V	9	25V
5	15V		

OC941			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	1V0	4	0
2	0V	5	3V
3	—	6	—

IC1302 TB2800			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V	8	—
2	0V6	9	0V
3	4V7	10	—
4	0V4	11	1V4
5	0V3	12	3V5
6	—	13	0V
7	4V6	14	0V2 (10V range)

IC1502 SR24CD2			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	0V	5	3V6
2	0V	6	3V0
3	0V	7	0V
4	0V	8	5V0

IC901 UC3844			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	3V0	5	0V
2	2V3	6	2V0
3	0V1	7	14V
4	2V0	8	5V0

IC701 TDA2579A			
Pin	Volts	Pin	Volts
1	2V5	10	12V
2	1V1	11	0V4
3	3V0	12	0V5
4	6V4	13	11V5
5	4V0	14	2V9
6	6V8	15	4V2
7	5V0	16	9V0
8	2V8	17	1V5
9	0V	18	2V2 (10V range)

IC1501 PCF84C640/021					
Pin	Volts	Variation	Pin	Volts	Variation
1	—		22	Not used	
2	0V1 max volume	4V6 minimum volume	23	0V	
3	0V1 min colour	4V6 maximum colour	24	0V	
4	0V1 min contrast	4V6 maximum contrast	25	5V0	
5	0V1 min brilliance	4V6 maximum brilliance	26	3V4	
6	2V0	Varies from 0V1 to 3V5 with AFC button	27	0V4	
7	—		28	4V5	
8	—		29	4V0	
9	2V		30	0V	
10	—	1V0 in standby	31	1V0	
11	2V5		32	2V2	
12	2V5		33	3V8	
13		Pins 13-19 voltages	34	0V	
14		will vary with	35	0V	
15		programme selection	36	4V6	
16			37	4V8	0V1 in AV mode
17			38	0V	3V0 in RGB mode
18			39	3V0	
19			40	3V6	
20	4V6		41	0V	
21	0V		42	5V0	

	Q202	Q301	Q403	Q404	Q405
E	2V3 (3V0 system L) (1V2 system L')	0V	0V3 (0V system L) (8V8 system IT, BG)	0V	0V (2V3 system IT, BG) (9V8 system L')
B	3V0 (3V5 system L) (1V8 system L')	0V (0V5)*	1V0 (0V2 system L) (9V2 system IT, BG)	0V1 (0V system L) (0V8 system IT, BG)	0V (10V system L')
C	12V	3V0 (0V1) †	12V	9V0 (0V1 system IT, BG)	12V

* = RGB mode only
† = AV or RGB mode

	Q406	Q407	Q450
E	1V2	1V2	0V
B	1V9	1V9	0V
C	5V5	5V5	7V3

	Q701	Q702	Q703		Q851	Q861	Q871	Q901	Q902
E	0V	0V	K	0V	3V0	3V0	3V0	0V2	12V
B	0V4	0V	G	0V	3V3	3V3	3V3	2V0	14V
C	22V	145V	A	8V8	150V	150V	150V	14V	300V

	Q903	Q941	Q942	Q1501	Q1502	Q1503	Q1504	Q1505
E	2V6	6V5	6V5	5V0	5V0	0V	0V	0V
B	2V5	6V0	6V0	4V2	4V2	0V	0V8	0V2
C	0V	1V0	0V	2V3	2V3	3V8	0V	3V4

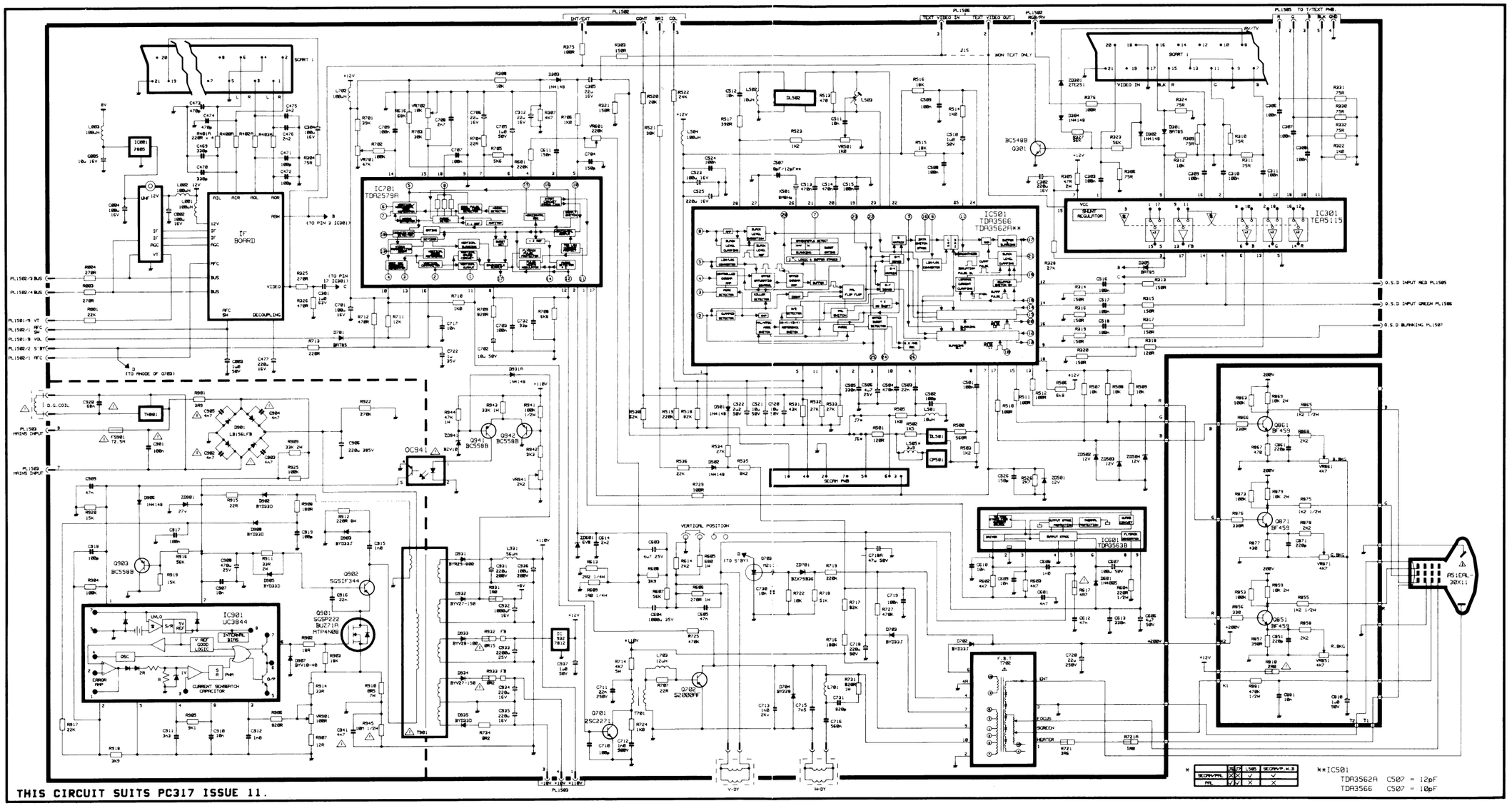
	Q1506	Q1508	Q1509	Q1510	Q1511	Q1512
E	0V	0V6	0V6	0V	0V	0V
B	0V6	0V	0V	0V (0V7)	0V6	0V2
C	0V4	5V0	5V0	8V8 (0V1)	0V	4V8

Brackets = standby

	Q1513	Q1514	Q1515	Q1516	Q1517
E	0V	0V	0V	0V	0V
B	0V3	0V6 min. volume 0V1 max. volume	0V7 (0V1)	0V7 (0V1)	0V1 (0V7)
C	0V2	0V min. volume 11V max. volume	0V	0V	Varies with programme selection (0V2)

Brackets = standby Brackets = standby

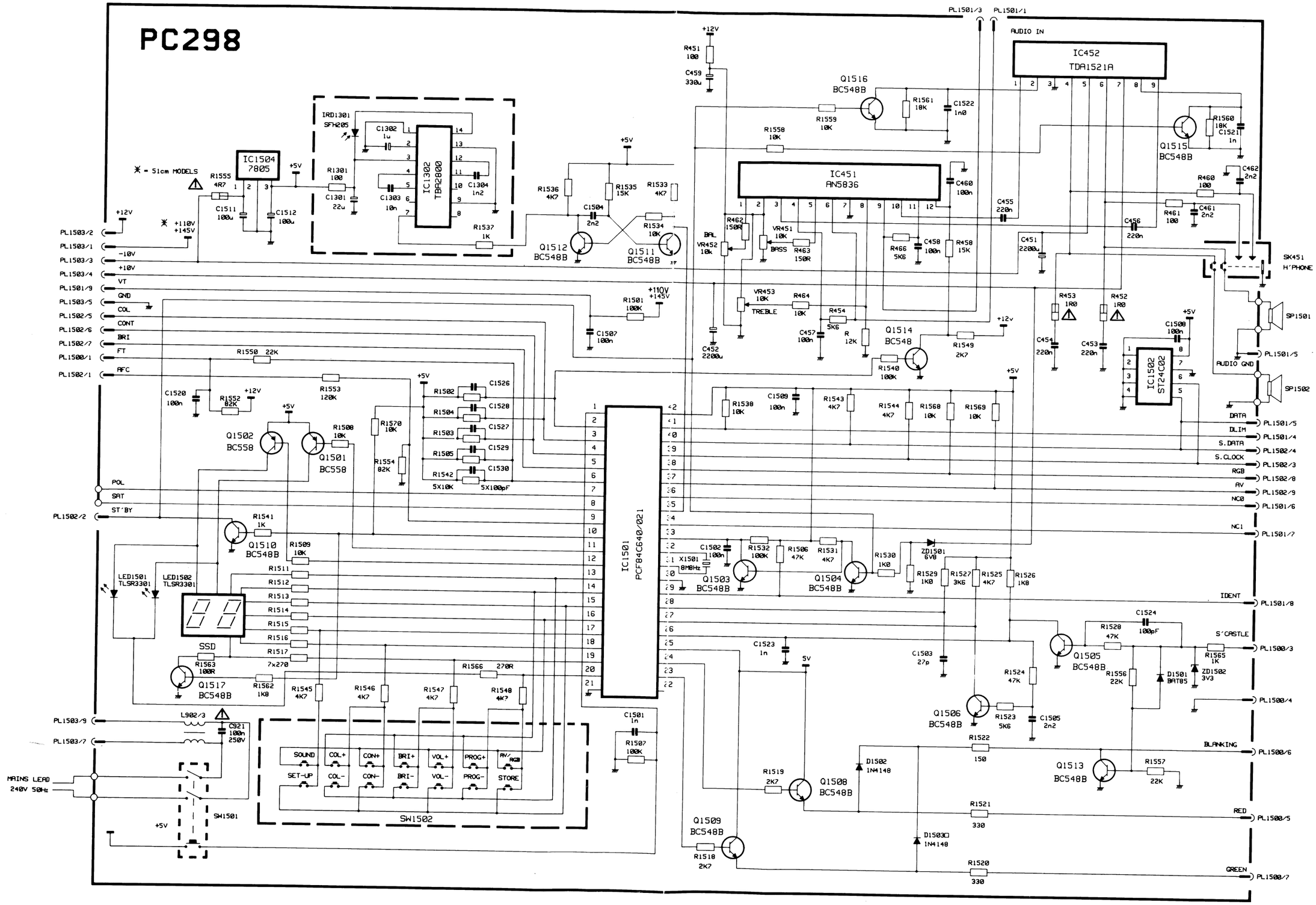
NOTES



NETZGERÄT- UND ABLENKSCHALTBILD

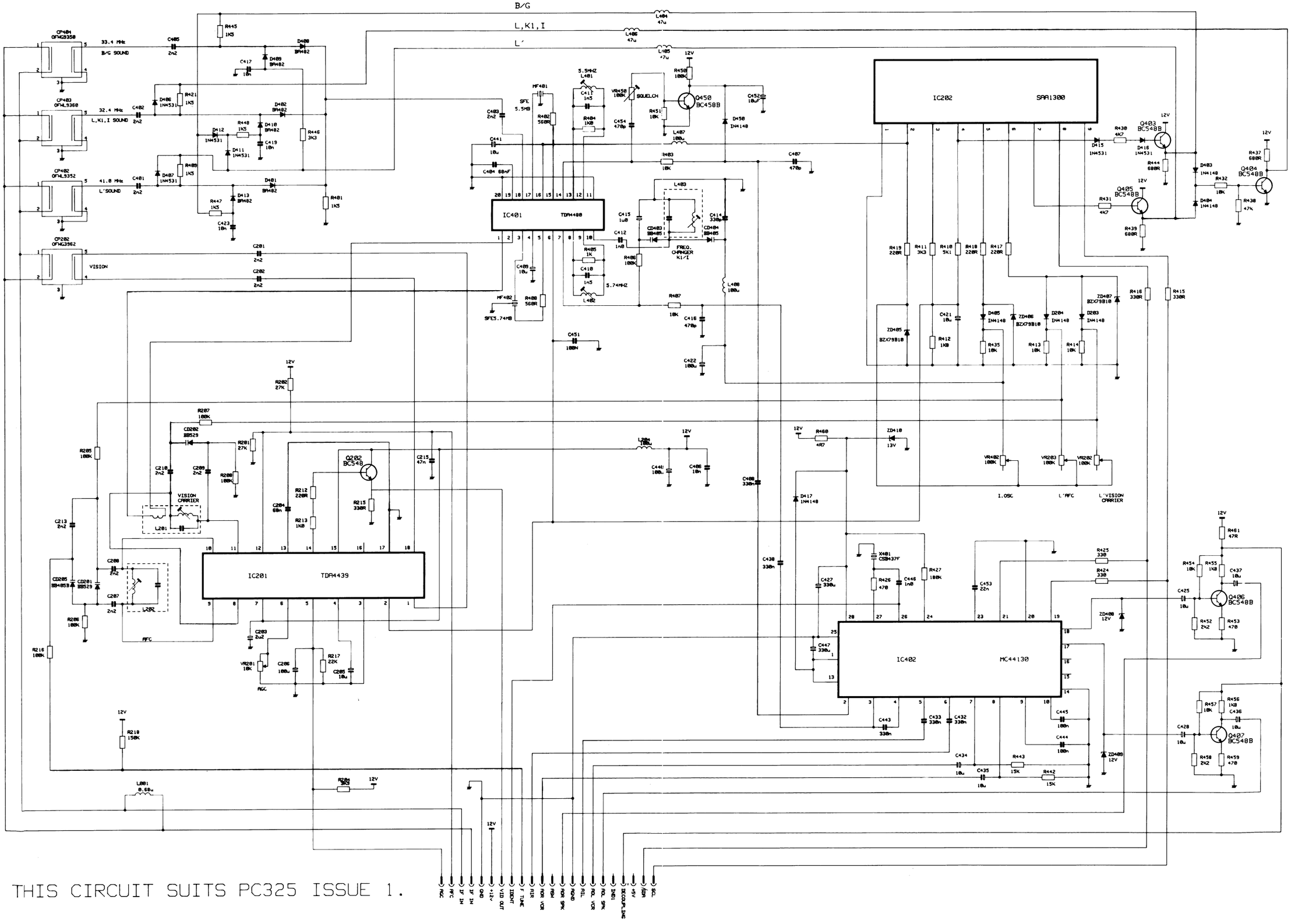
POWER SUPPLY AND DEFLECTION CIRCUIT

PC298



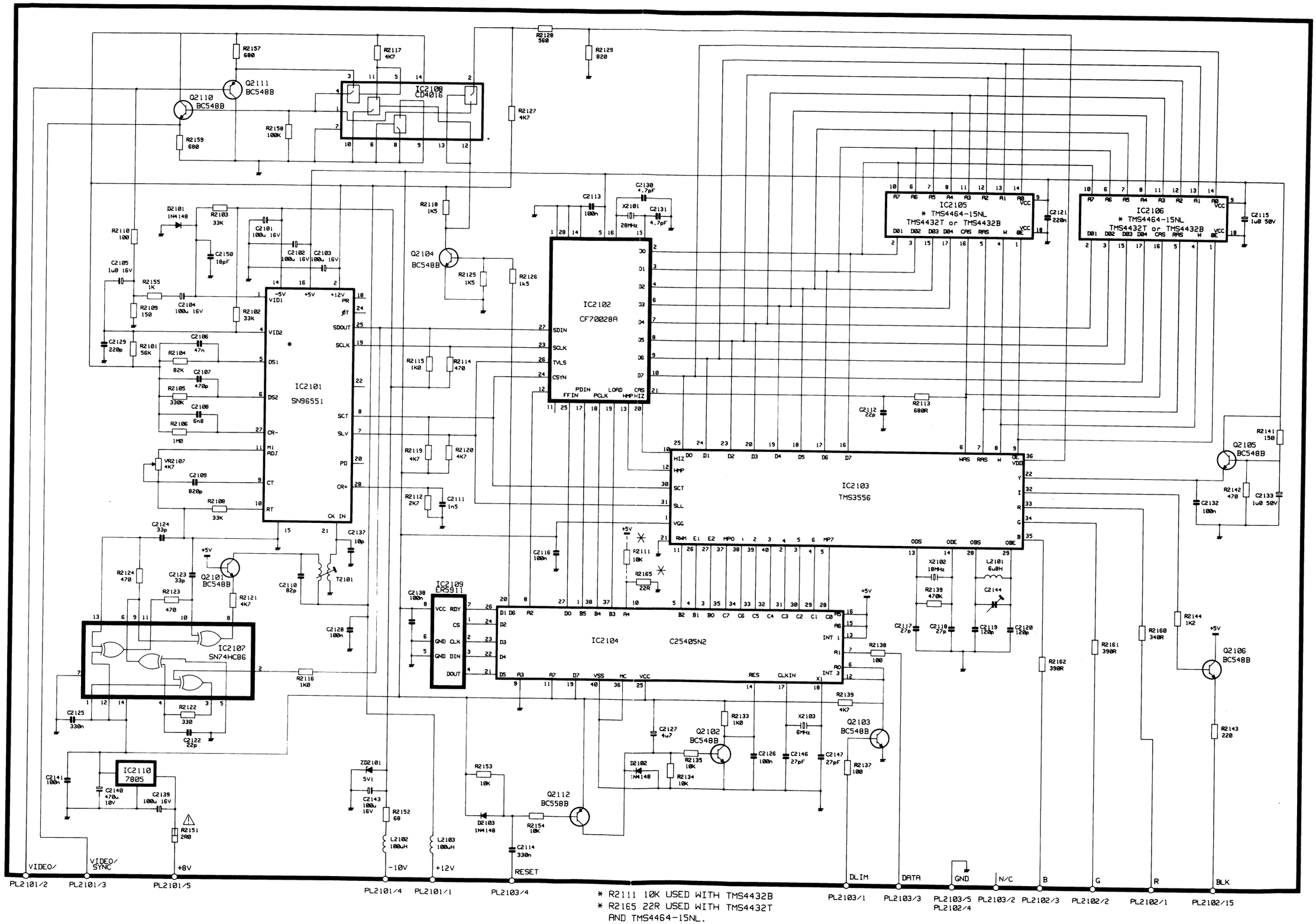
STEUER- UND WÄHLSCHALTBILD

CONTROL AND SELECTION CIRCUIT



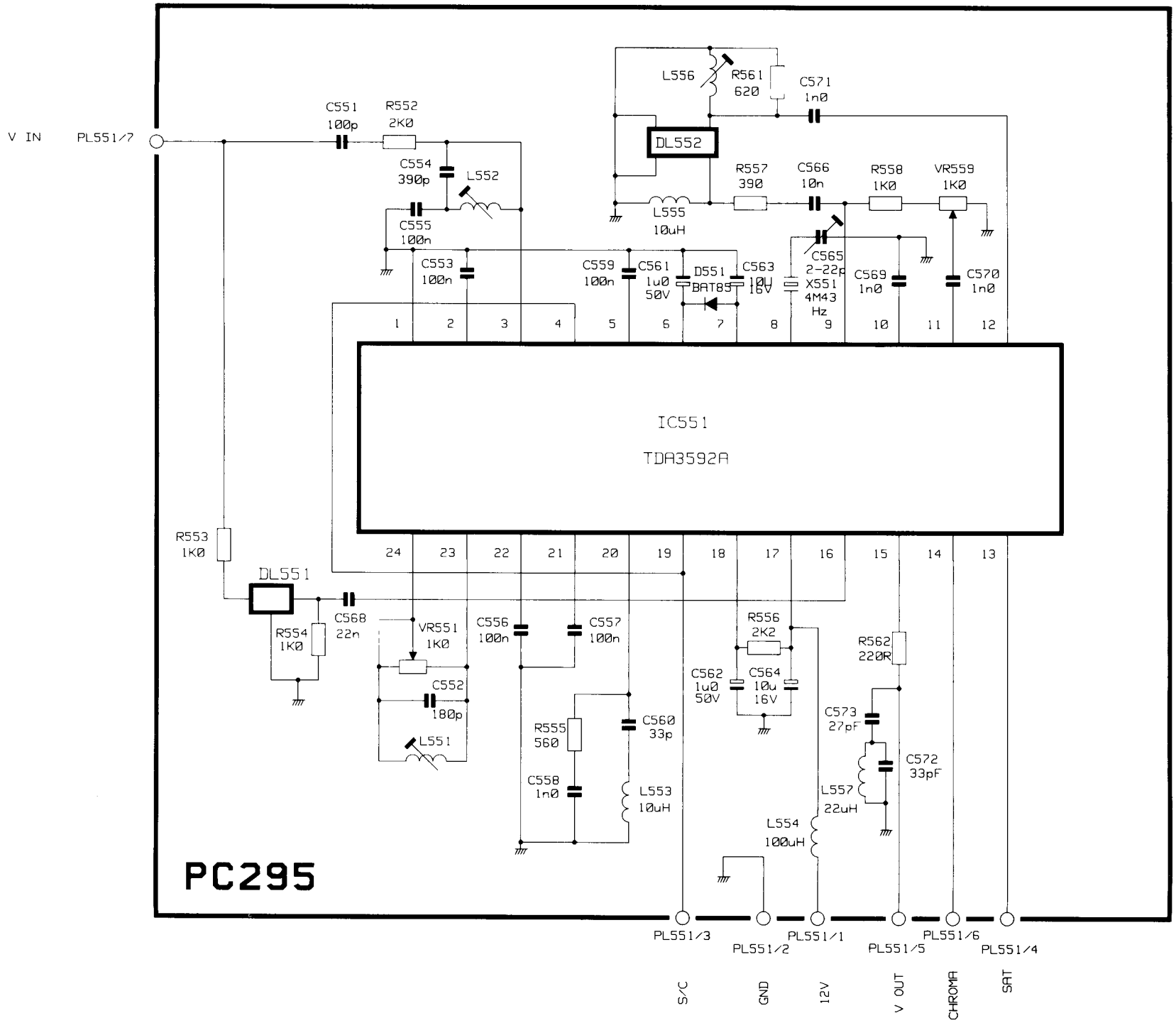
MULTISTANDARD-ZF-SCHALTBILD

MULTISTANDARD IF CIRCUIT



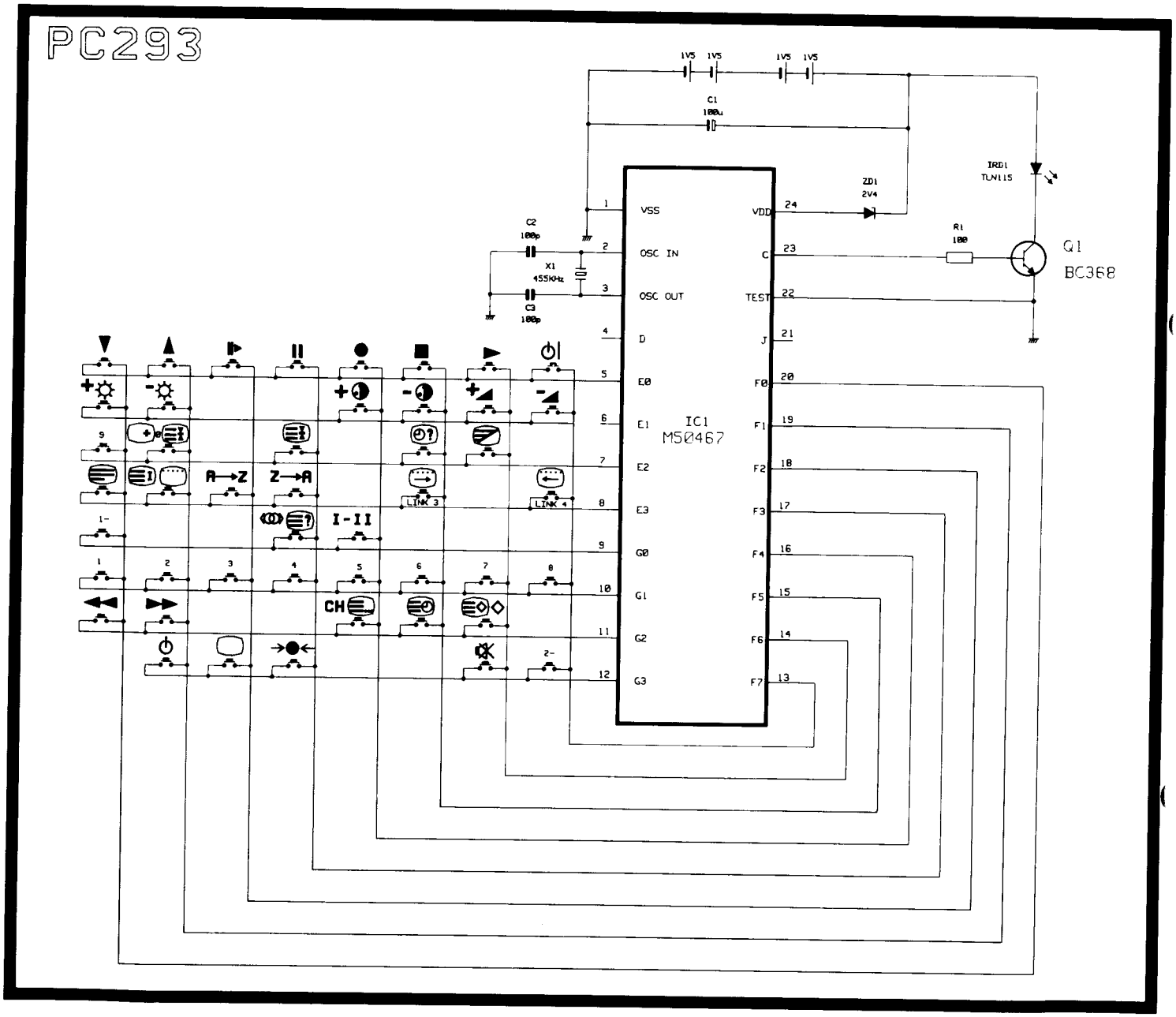
TELETEXT-SCHALTBILD

TELETEXT CIRCUIT



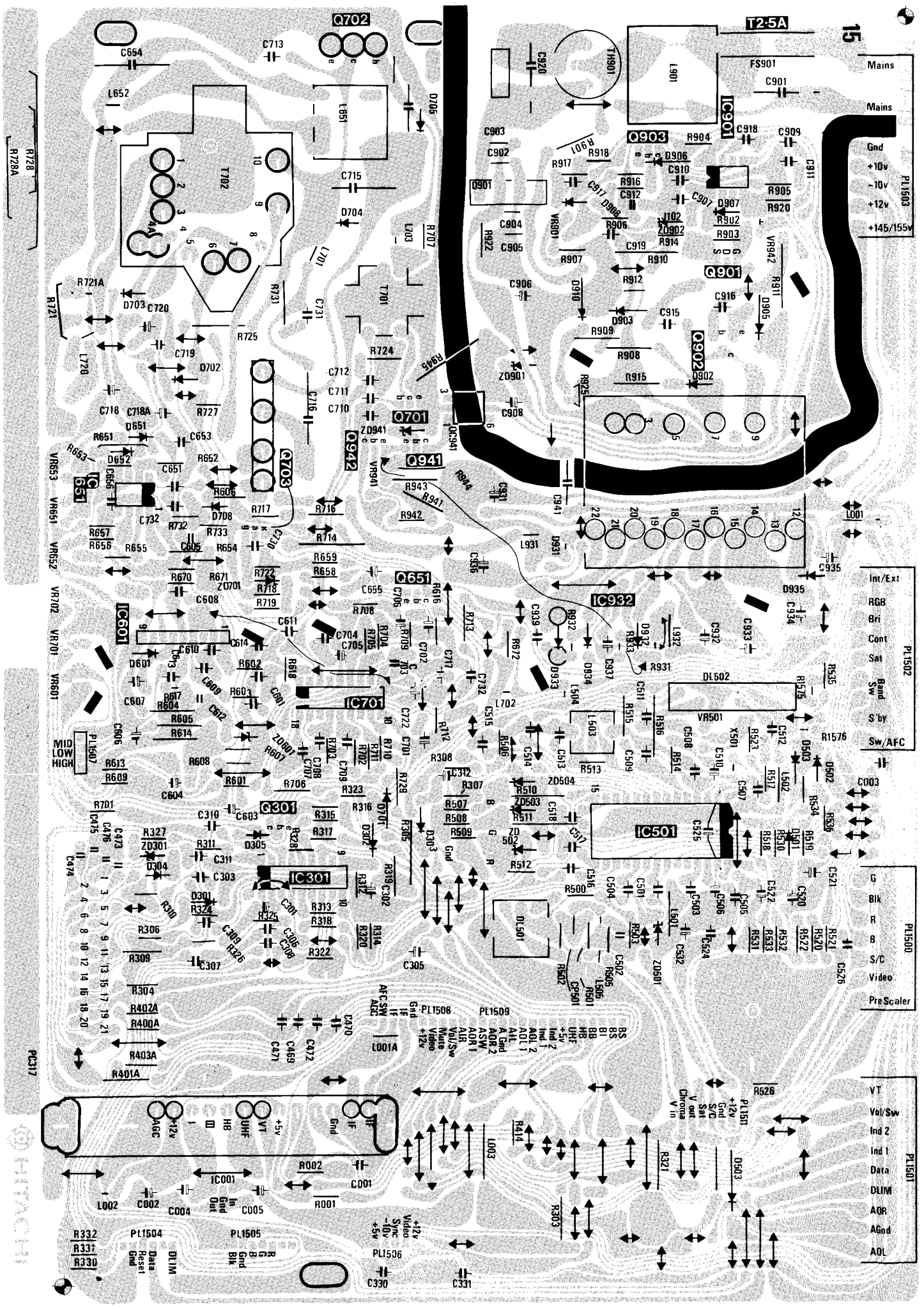
SECAM-ADAPTER-SCHALTBILD

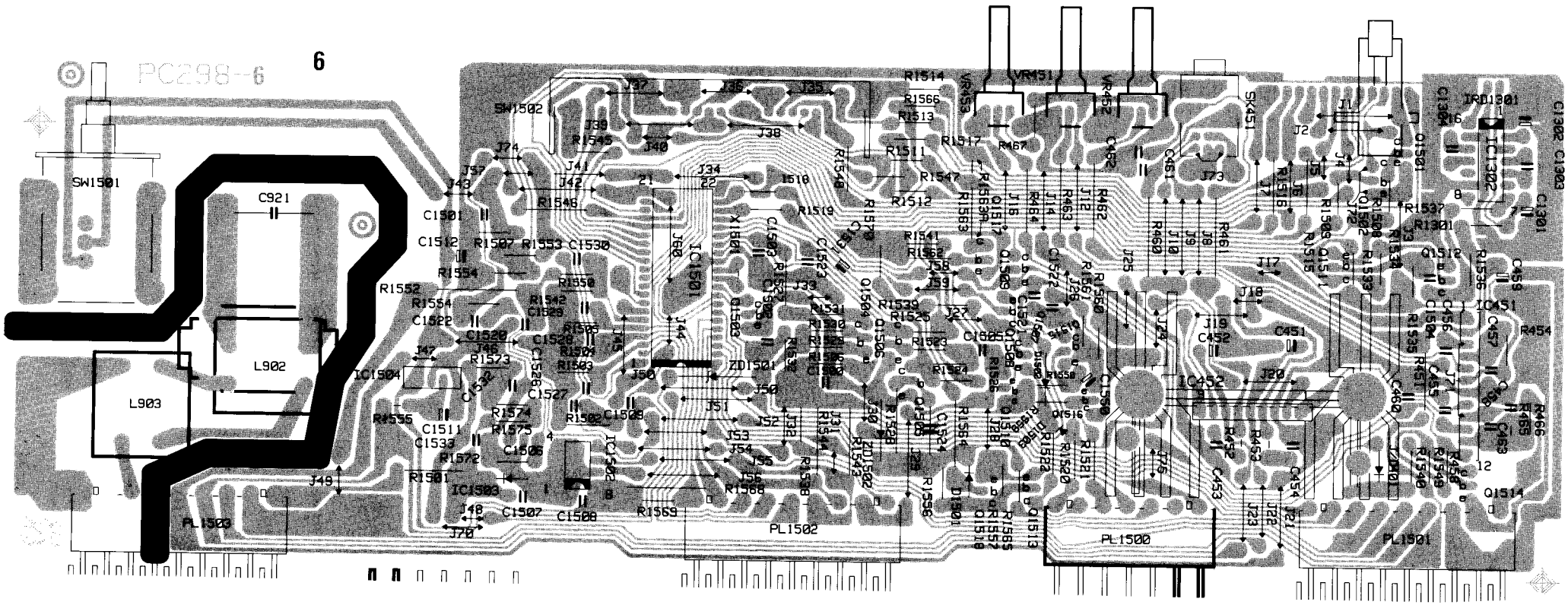
SECAM ADAPTOR CIRCUIT

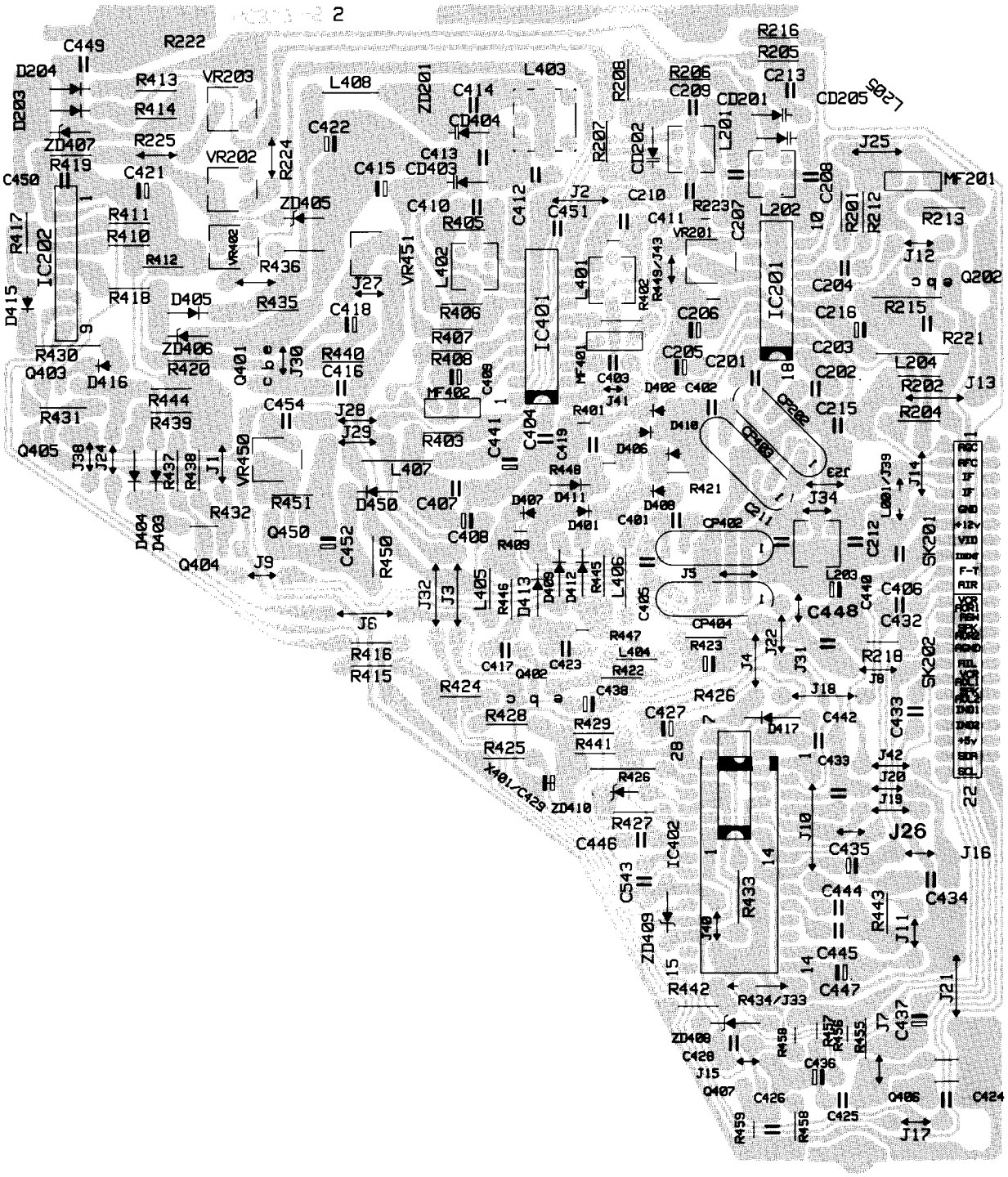


FERNBEDIENUNGS-HANDGERÄT-SCHALTBILD

REMOTE CONTROL CIRCUIT

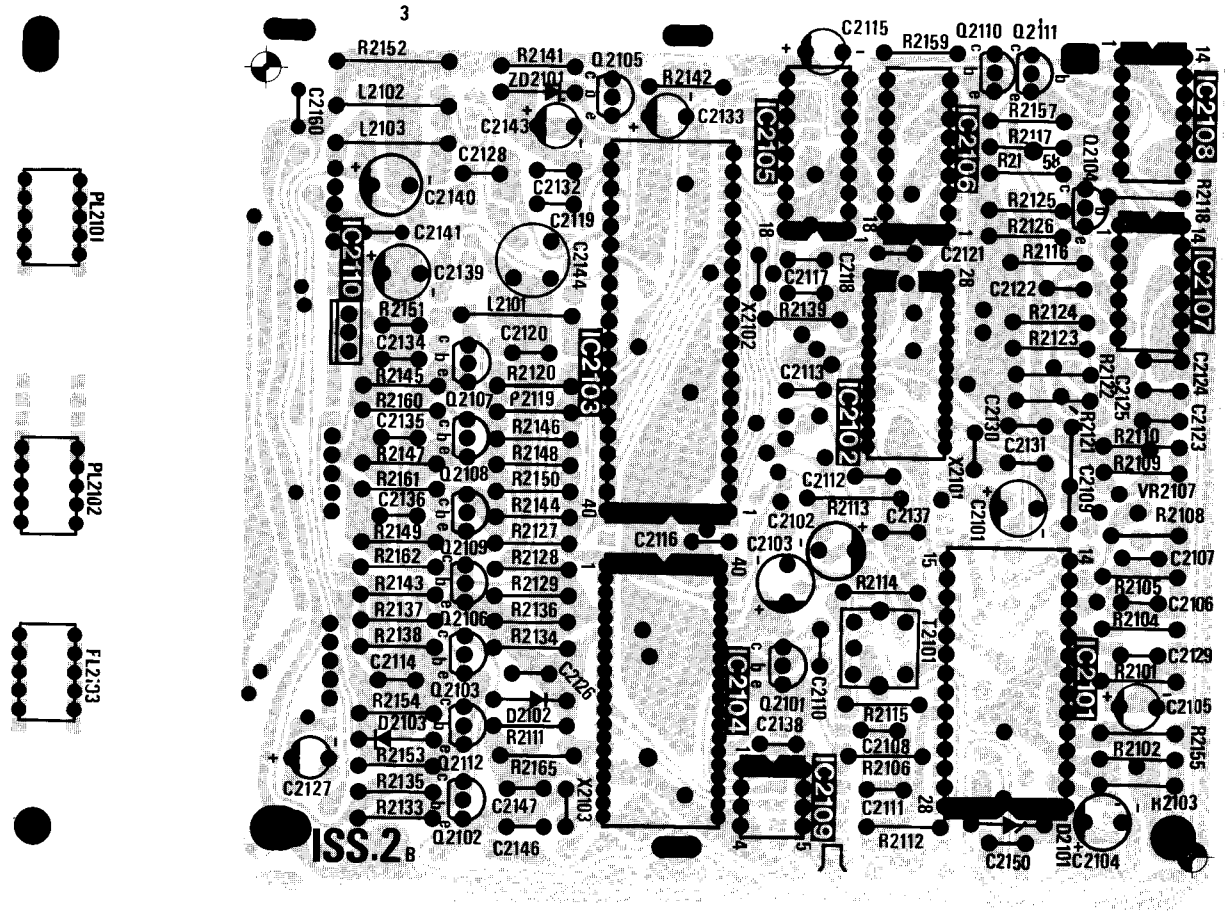

Q702
C654
C713
L652
L651
D705
T702
C715
D704
L703
R707
L701
R731
T701
R721A
R721
D703
C720
R725
L720
C719
D702
R724
C718
C718A
R727
C712
C711
C710
C716
Q701
Q942
Q941
D651
R651
R653
D652
C653
R652
C651
VR653
VR651
VR652
IC651
C656
C732
R732
D708
R733
R606
R717
R716
C730
R657
R656
R655
C605
R654
R659
R658
Q651
R722
R718
R719
C608
VR702
VR701
VR601
IC601
C610
C614
D601
C613
R602
C609
R603
C601
R617
R604
C607
C612
R605
R614
C606
MID
LOW
HIGH
PL1507
R613
R609
C604
R608
R601
R706
C706
C704
C705
R705
R704
C708
R709
C702
C703
C717
C722
C701
R712
R713
C732
C515
L702
IC701
C707
C709
R710
R711
R702
R703
C788
R729
R323
R316
R308
IC312
R307
R507
R508
R509
Q301
C310
C603
R315
R317
R328
D305
D307
D302
D303
R305
R319
C302
R312
IC301
C311
C303
D304
R327
ZD301
R311
D301
R324
R310
C301
R313
R318
R325
C309
R326
C306
C308
R314
R320
R322
C305
R306
R309
C307
R304
R402A
R400A
R403A
R401A
PC317
C470
C471
C469
C472
L001A
PL1508
PL1509
AFC SW
AGC
Gnd
IF
+12v
Mute
Video
Vol/Sw
AOR 1
AIR
AOR 2
ASW
A Gnd
AOL 2
Ind 1
Ind 2
+5v
UHF
HB
BB
BI
BS
AGC
+12v
HB
UHF
VT
+5v
Gnd
IF
R414
L003
R321
R303
D503
PL1501
VT
Vol/Sw
Ind 2
Ind 1
Data
DLIM
AOR
AGnd
AOL
R526
PL1511
+12v
Gnd
S/C
Sat
V out
Chroma
V in
IC001
R002
C001
R001
L002
C002
C004
C005
In
Gnd
Out
R332
R331
R330
PL1504
DLIM
Data
Reset
Gnd
PL1505
R
G
B
Gnd
Blk
PL1506
+12v
Video
Sync
-10v
+5v
C330
C331
T2.5A
15
FS901
Mains
Mains
L901
TH901
C920
C901
IC901
C918
C909
Q903
R904
R901
C903
C902
R917
R918
D906
C910
C911
D901
R916
C912
C917
D909
C907
D907
R905
R920
VR901
C904
R906
ZD902
R902
R903
R922
C905
R914
R919
R907
R910
Q901
VR942
R911
C906
D910
R912
C916
D905
D909
C915
R909
R908
Q902
D902
ZD901
R915
R925
C908
R945
C941
C931
R944
R943
R941
R942
VR941
ZD941
IC941
L931
D931
L001
C935
D935
C934
C939
R932
D932
R933
D934
C937
R931
C933
C932
L932
IC932
R612
R535
R575
DL502
VR501
L504
L503
C511
R515
R516
C508
X501
R523
C512
R1576
C510
D503
D502
C003
R517
L502
R534
R536
C507
R514
R513
C509
C513
C504
R506
C514
ZD504
R510
ZD503
R511
C518
C517
ZD
502
R512
IC501
C525
R518
R530
R519
D501
C521
C516
R500
C501
C503
C506
C505
C522
C520
L501
C524
R503
R533
R532
R522
R521
C532
ZD501
C502
R505
L505
R502
CP501
R501
DL501
C526
Int/Ext
RGB
Bri
Cont
Sat
Band
Sw
S'by
Sw/AFC
PL1502
G
Blk
R
B
S/C
Video
PreScaler
PL1500
R728
R728A
R721
L720
R731
R725
R724
R727
R732
R733
R717
R716
R714
R659
R658
R722
R718
R719
R712
R713
R732
R515
R516
R523
R514
R513
R506
R504
R510
R511
R518
R530
R519
R517
R534
R536
R503
R533
R532
R522
R521
R526
R321
R303
R414
R332
R331
R330
R002
R001
R400A
R403A
R401A
R306
R309
R304
R310
R324
R325
R326
R322
R314
R320
R312
R319
R328
R315
R317
R323
R316
R729
R308
R307
R507
R508
R509
R512
R706
R601
R608
R613
R609
R614
R605
R604
R617
R603
R602
R718
R719
R722
R716
R657
R656
R655
R654
R606
R652
R651
R653
R731
R721A
R721
R728
R728A
C654
C713
C715
C720
C719
C718
C718A
C653
C651
C732
C730
C605
C608
C610
C614
C613
C609
C601
C612
C606
C604
C603
C310
C311
C303
C301
C309
C306
C308
C307
C305
C470
C471
C469
C472
C712
C711
C710
C716
C731
C656
C939
C933
C932
C934
C935
C931
C941
C920
C901
C903
C902
C904
C905
C922
C906
C908
C907
C909
C911
C910
C912
C917
C916
C915
C919
C918
C730
C732
C731
C720
C719
C718
C718A
C653
C651
C656
C605
C608
C610
C614
C613
C609
C601
C612
C606
C604
C603
C310
C311
C303
C301
C309
C306
C308
C307
C305
C470
C471
C469
C472
C712
C711
C710
C716
C731
C656
C939
C933
C932
C934
C935
C931
C941
C920
C901
C903
C902
C904
C905
C922
C906
C908
C907
C909
C911
C910
C912
C917
C916
C915
C919
C918
L652
L651
L703
L701
L720
L732
L730
L605
L608
L610
L614
L613
L609
L601
L612
L606
L604
L603
L310
L311
L303
L301
L309
L306
L308
L304
L470
L471
L469
L472
L712
L711
L710
L716
L731
L656
L939
L933
L932
L934
L935
L931
L941
L920
L901
L903
L902
L904
L905
L922
L906
L908
L907
L909
L911
L910
L912
L917
L916
L915
L919
L918
L730
L732
L731
L720
L719
L718
L718A
L653
L651
L656
L605
L608
L610
L614
L613
L609
L601
L612
L606
L604
L603
L310
L311
L303
L301
L309
L306
L308
L304
L470
L471
L469
L472
L712
L711
L710
L716
L731
L656
L939
L933
L932
L934
L935
L931
L941
L920
L901
L903
L902
L904
L905
L922
L906
L908
L907
L909
L911
L910
L912
L917
L916
L915
L919
L

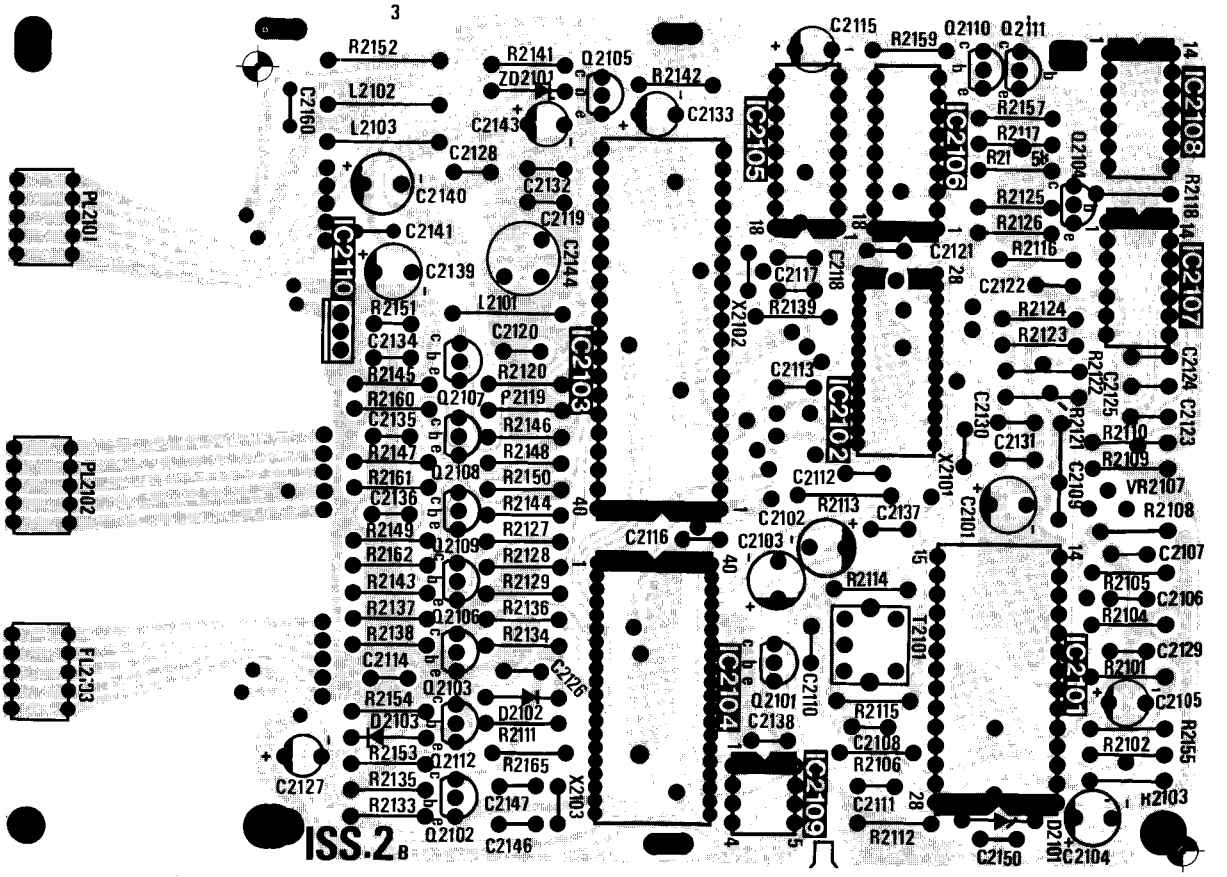

PC298-6
6
SW1501
C921
L902
L903
PL1503
SW1502
IC1501
IC1504
IC1503
IC1502
ZD1501
ZD1502
PL1502
PL1500
PL1501
SK451
VR451
VR452
VR453
IRD1301
Q1514
C1302
C1303
C1301
C1501
C1512
R1507
R1553
C1530
R1552
R1554
R1542
C1529
C1522
C1520
C1528
R1503
R1504
R1573
C1534
C1527
R1574
R1575
C1511
C1533
R1572
R1501
C1507
C1508
R1569
C1523
C1524
C1525
C1526
R1568
R1556
R1514
R1566
R1513
R1517
R1511
R1547
R1512
R1519
R1540
R1545
R1546
R1541
R1562
R1561
R1560
R1559
R1558
R1557
R1555
R1554
R1553
R1552
R1551
R1550
R1549
R1548
R1543
R1544
R1539
R1538
R1537
R1536
R1535
R1534
R1533
R1532
R1531
R1530
R1529
R1528
R1527
R1526
R1525
R1524
R1523
R1522
R1521
R1520
R1518
R1516
R1515
R1463
R1464
R1462
R1461
R1460
R1459
R1458
R1457
R1456
R1455
R1454
R1453
R1452
R1451
R1450
R1449
R1448
R1447
R1446
R1445
R1444
R1443
R1442
R1441
R1440
R1439
R1438
R1437
R1436
R1435
R1434
R1433
R1432
R1431
R1430
R1429
R1428
R1427
R1426
R1425
R1424
R1423
R1422
R1421
R1420
R1419
R1418
R1417
R1416
R1415
R1414
R1413
R1412
R1411
R1410
R1409
R1408
R1407
R1406
R1405
R1404
R1403
R1402
R1401
C1530
C1529
C1528
C1527
C1526
C1525
C1524
C1523
C1522
C1521
C1520
C1519
C1518
C1517
C1516
C1515
C1514
C1513
C1512
C1511
C1510
C1509
C1508
C1507
C1506
C1505
C1504
C1503
C1502
C1501
C1451
C1452
C1453
C1454
C1455
C1456
C1457
C1458
C1459
C1460



MULTISTANDARD-ZF-PCB, DRUCKSEITE

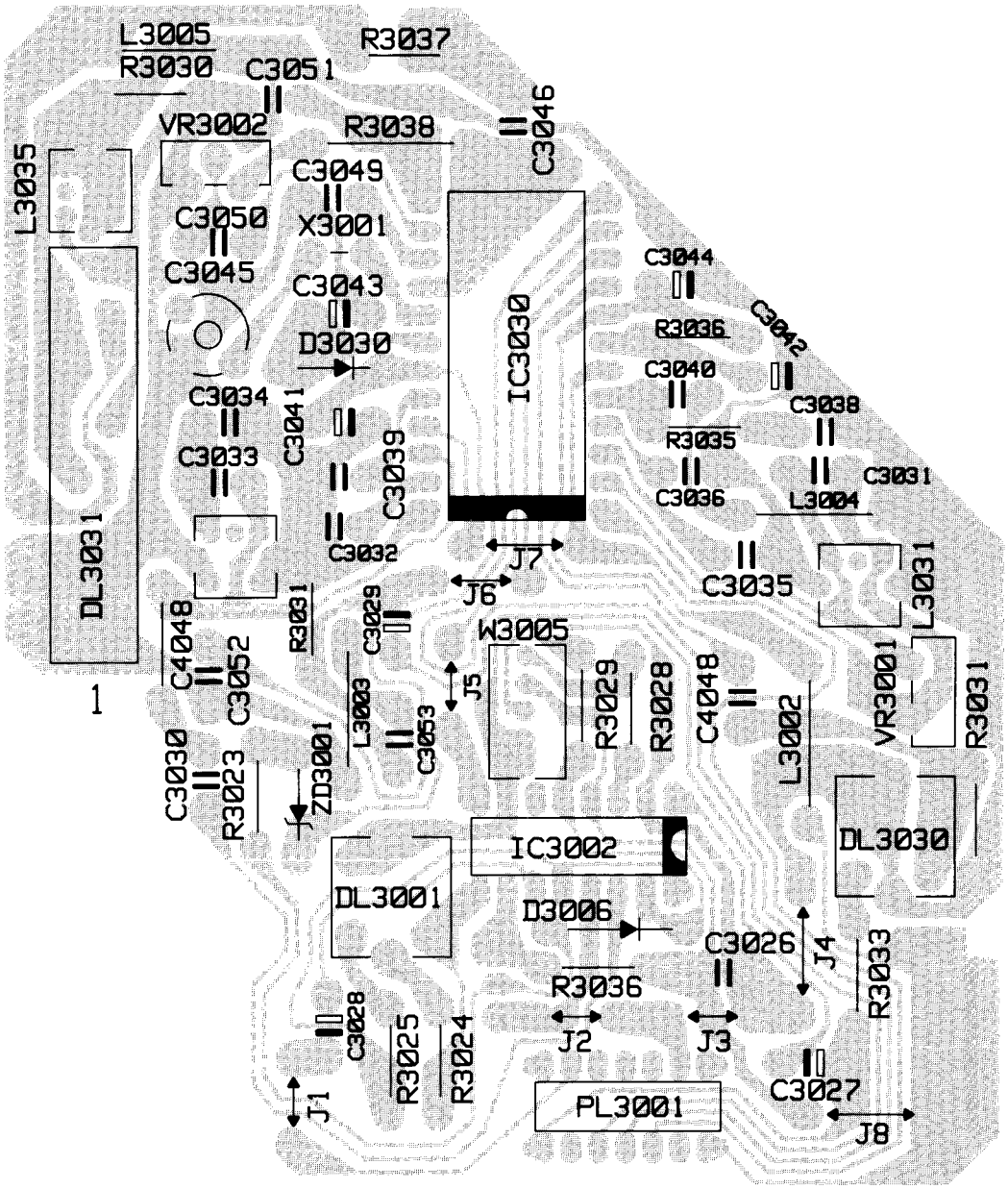
MULTISTANDARD IF PCB PRINT SIDE





TELETEXT-PCB, DRUCKSEITE UND BAUTEILSEITE

TELETEXT PCB PRINT AND COMPONENT SIDE



SECAM-ADAPTER-PCB, DRUCKSEITE

SECAM ADAPTOR PCB PRINT SIDE

VORSICHTSMASSNAHMEN

ACHTUNG: Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind zu befolgen.

1. Beim Ein- und Ausbau sowie bei jeglicher Handhabung der Bildröhre ist stets eine Schutzbrille mit nichtsplitterndem Glas zu tragen. Personen ohne diesen Schutz müssen ferngehalten werden, während Bildröhren gehandhabt werden. Die Bildröhre ist vom Körper weg zu halten bei der Handhabung.
2. Wenn Wartungsarbeiten nötig sind, ist ein Isoliertransformator zwischen der Netzleitung und dem Empfangsgerät einzuschalten, bevor irgendwelche Wartungsarbeiten am Chassis durchgeführt werden.
3. Beim Wiedereinbau des Chassis in das Gehäuse ist darauf zu achten, daß alle Schutzvorrichtungen wieder an ihren vorgesehenen Platz kommen, wie die Trennwände, nichmetallische Knöpfe, Regler- und Abteilabdeckungen oder Abschirmungen, Isolierwiderstand-Kondensator usw.
4. Wenn Wartungsarbeiten nötig sind, beachte man die ursprüngliche Verdrahtungsart. Besondere Achtsamkeit ist nötig, um die vorgeschriebene Verdrahtungsart im Hochspannungs-Schaltungsbereich zu gewährleisten, insbesondere die R.G.B.-Verdrahtungsart. Es ist dafür zu sorgen, daß sie in sicherem Abstand von der Zeilenabtast- und FBT-Schaltung geführt werden.
5. Es sind stets die Ersatzteile des Geräteherstellers zu verwenden. Stets die ursprünglichen Abstandsstücke wieder einsetzen und dieselben Kabellängen beibehalten. Besonders kritische Teile sind in der Ersatzteilliste mit ⚠ gekennzeichnet und dürfen nicht durch andere Fabrikate ersetzt werden. Ferner sind nach Eintreten eines Kurzschlusses diejenigen Komponenten zu erneuern, die Anzeichen der Überhitzung aufweisen.
6. Vor Rückgabe eines Empfängers an den Kunden nach durchgeführter Wartung muß der Kundendiensttechniker das Gerät gründlich prüfen, um sicher zu sein, daß es in absoluter Sicherheit ohne das Risiko eines elektrischen Schlags benutzt werden kann. Ferner muß er sich davon überzeugen, daß keine der vom Hersteller eingebauten Schutzvorrichtungen defekt oder bei der Wartung versehentlich beschädigt worden ist.

   Daher, werden für die fortwährende Sicherheit der Kunden und Kundendiensttechniker folgende Prüfungen empfohlen.

ISOLIERUNG

Isolierwiderstand sollte nicht weniger als 10 MΩ bei 500 V Gleichstrom zwischen den Netzanschlüssen und irgendwelchen zugänglichen Metallteilen sein.

Ferner darf kein Überschlag oder Durchschlag beim Durchschlagfestigkeitstest vorkommen, wenn 3 kV Wechselstrom oder 4,25 kV Gleichstrom 2 Sekunden lang zwischen den Netzanschlüssen und irgendwelchen zugänglichen Metallteilen angelegt wird.

HOCHSPANNUNG

Hochspannung ist immer auf den Nennwert des Chassis zu halten und nicht höher. Die Benutzung bei höherer Spannung kann zum Ausfall der Bildröhre oder der Hochspannungsversorgung führen und kann unter gewissen Umständen Röntgenstrahlung erzeugen, die die für das Gerät berechneten Werte geringfügig überschreitet. Die Hochspannung darf unter keinen Umständen 27 kV auf dem Chassis übersteigen.

RÖNTGENSTRAHLUNG

RÖHREN: Die hauptsächliche Quelle von Röntgenstrahlung in diesem Empfänger ist die Bildröhre. Die für die oben erwähnte Funktion in diesem Chassis verwendete Röhre ist speziell zur Begrenzung von Röntgenstrahlung gebaut worden.

Zum fortwährenden Röntgenstrahlungsschutz ersetze man die Röhre mit derselben Type wie die ursprüngliche, von HITACHI zugelassene Type.

SICHERHEITSTECHNISCHE HINWEISE

Viele elektrische und mechanische Teile in HITACHI-Fernsehempfängern haben besondere sicherheitstechnische Merkmale. Diese Merkmale treten oft bei Sichtprüfung nicht hervor; der von ihnen gewährte Schutz ist jedoch nicht unbedingt von Ersatzteilen zu erzielen, die für höhere Spannung, Wattzahlen usw. ausgelegt sind. Ersatzteile, die diese besonderen Sicherheitsmerkmale haben, sind in den Prinzipskizzen und Ersatzteillisten in diesem Wartungshandbuch mit einem ⚠ gekennzeichnet.

Der Gebrauch eines Ersatzteiles, das nicht dieselben Sicherheitsmerkmale hat wie die von HITACHI empfohlenen Ersatzteile, die in der Teilliste in diesem Wartungs-Handbuch aufgeführt sind, kann elektrischen Schlag, Feuer, Röntgenstrahlung oder andere Gefahren herbeiführen.

Sicherheit der Produkte wird ständiger Überprüfung unterzogen, und von Zeit zu Zeit werden neue Anweisungen herausgegeben. Die neuesten Informationen werden Sie stets im derzeitigen HITACHI-Wartungshandbuch finden. Die jeweils neueste Ausgabe des HITACHI-Wartungshandbuches können Sie im Abonnement erhalten oder Sie können weitere Exemplare gegen eine Deckungsgebühr von Ihrer HITACHI-VERKAUFSGESELLSCHAFT beziehen.

RÖHREN-ENTLADUNG

Die zeilenfrequente Kippspannung kann Spannungen von mehr als 25 kV erzeugen; falls die E.H.T.-Kappe abgenommen werden muß, ist die Anodenkappe vor ihrer Entnahme von der Röhre über einen hochohmigen Widerstand an das Chassis zu entladen.

SCHALTUNGSBESCHREIBUNG

TUNER UND ZF-STUFEN

Der auf diesem Chassis verwendete Tuner, Typ U816, umfaßt die Bänder 1, 111, UHF- und S-Bänder für Kabelsysteme. Er enthält einen Frequenzteiler und eine Phasenregelschleife, womit er für Frequenzsynthese-Abstimmung geeignet ist. Bandschaltung und Abstimmwahl wird durch den I^2C-Bus vorgenommen, der von der Steuer- und Wähltafel gespeist wird.

Der Tuner wird von +12V und +5V Versorgungen betrieben, die vom Netzteil der Hauptplatte erhalten werden.

BILD- UND TON-ZF-KREIS

Die ZF vom Tuner wird an die KIPPFILTER CP202, CP402, CP403 und CP404 eingegeben. Die Bild-ZF-Komponente an Stift 4 und 5 von CP202 wird an Stift 1 und 18 von IC201 eingegeben. Der abgestimmte Kreis von L201 etc, zwischen Stift 8 und 11 von IC201, wird auf die Bildträgerfrequenz abgestimmt. Dies liefert die Bezugsfrequenz für synchrone Videogleichrichtung.
L202 etc, zwischen Stift 9 und 10 von IC201 angeschlossen, stellt die Mittenfrequenz der AFN ein und steuert dadurch die AFN-Spannungsausgabe am Stift 12. Diese Spannung wird an die Steuer- und Wähltafel geführt und etwaige Signalabwanderungen werden dazu führen, daß ein korrigierendes Signal an den Tuner vom Mikroprozessor des Wählers gegeben wird.
Die AVR-Spannungsausgabe von Stift 5 wird vom Regelwiderstand am Strift 6 geregelt. Dieser wählt den Pegel, bei welchem die AVR des Tuners die AVR der IV (IS) ablöst.
Das zusammengesetzte Videosignal tritt bei Stift 14 hervor und wird an die Basis des Emitterfolgers Q202 angelegt. Das Videosignal des Emitters wird dann an die Netzgerät- und Ablenkplatte zur weiteren Aufbereitung gespeist. Im System L wird die Bildmodulationspolarität auf die B/G K1- und I- Systeme umgekehrt. Daher werden bei Empfang des I^2C-Bus-Befehls für System L die Stifte 3 und 4 der IC202 "Niedrig" gezogen, und dies bewirkt, daß Stift 2 von IC201 auf unter 1v5 abfällt. Dies wird die Videopolarität umkehren und dadurch sicherstellen, daß für jedes System, das das richtige Signal empfängt, die Video-Ausgabepolarität dieselbe bleibt.
Ferner ändert sich in System-L-Übertragungen die Bildträgerfrequenz von 38, 9 MHz auf Band III, IV und V auf 33, 4 MHz auf Band I. Um diese Änderung zu bewirken, wird folgende Operation ausgeführt. Wenn der I^2C-Bus-Befehl für System L an Stiften 8 und 9 von IC202 empfangen und ein Kanal in Band III, IV und V gewählt wird, wird Stift 6 von IC202 "Hoch". Dieses Hoch von ca. 10 V wird dann an die Varactor-Dioden CD201/CD202 angelegt. Diese Änderung in der Spannung stimmt die Trägerspule (L201) und AFN-Spule (L202) auf die höher abgestimmte Frequenz von 38, 9 MHz ab. Wenn ein Band-I-Kanal gewählt wird, geht Stift 6 der IC202 niedrig und die Spannung an die Varactor-Dioden geht, ebenfalls niedrig. Der Pegel dieser Spannung wird von VR202, VR203 geregelt, die eingestellt sind, um L201 und L202 auf eine Bildträgerfrequenz von 34, 5 MHz abzustimmen.

Die AFN kann durch eine veränderliche Spannung von der Steuer- und Wandtafel feinabgestimmt werden, die an die Varactor-Diode CD205 angelegt wird. Dies ermöglicht es dem Betrachter, die Abstimmung zu verstellen, um je nach Belieben ein schärferes oder weicheres Bild zu erhalten.
Ist man im System L und Kanäle in Band I werden ausgesucht, so wird automatisch System L' gewählt, und wenn Kanäle in Band III, IV oder V ausgesucht werden, dann wird System L (H1) gewählt. System L' und L (H1) können nicht direkt vom Bediener gewählt werden.
Das Bildträgersignal, das für Tonträgerdemodulation erforderlich ist, ist durch L201 an Stift 1 und 2 von IC401 gekuppelt und wird dann intern an den Demodulator angelegt, um die verschiedenen Zwischenträger des FM-Systems zu produzieren. Das zusammengesetzte ZF-Signal wird an die Ton-KIPPFILTER CP402, CP403 und CP404 angelegt. Im System L' wird CP402 in der Schaltung, sein, im System L, K1 und I wird der Ausgang von CP403 benutzt und CP404 wird für System B/G in der Schaltung sein.
Der gewählte KIPPFILTER wird von der Spannung an Stift 4 und 7 von IC202 bestimmt.
Wenn System B/G gwählt ist, wird Stift 4 von IC202 "hoch" und Stift 7 "niedrig" gehen. Q403 wird folglich einschalten und eine "hohe" Spannung an R444 legen, während Q405 abgeschaltet bleibt und an R439 eine "niedrige" Spannung beibehält. Diese Spannungen werden an L404 bzw. L405 angelegt. Das "Hoch" an R444 wird auch über D403 an die Basis von Q404 geleitet, wodurch der Transistor eingeschalten wird. Die Kollektorspannung wird dann "niedrig" gezogen und an L406 angelegt. Die Spannung an L404 wird dann über R445 und D408 angelegt. Die Diode wird dann einschalten und die Ausgangsspannung von CP404 wird über C403 an Stift 18 von IC401 geleitet. Die "hohe" Spannung von L404 wird ebenfalls über D412/R448 an D410 angelegt und ferner über R447 and D413. Diese Dioden werden dann einschalten und einen Pfad mit geringer Impedanz für die Ausgänge von CP402 und CP403 liefern.
Ist man im System L', so geht Stift 7 von IC202 "hoch" und Stift 4 "niedrig". Q405 wird folglich einschalten, während Q403 ausschalten wird. Dies resultiert in einem "Hoch" an R439, das an L405 angelegt wird, und einem "Niedrig" an R444, das an L404 angelegt wird. Das "Hoch" an R439 wird über D404/R432 an Q404 geleitet, was somit eingeschalten wird. Der Kollektor wird "Niedrig" gehen, dies wird dann an L406 angelegt.
Das "Hoch" an L405 wird über R409 an D401 geleitet, was eingeschalten wird, Die Ausgangsspannung von CP402 wird dann an Stift 18 von IC401 zur Aufbereitung eingegeben. In dieser Betriebsart wird das "Hoch" an L405 über D411/R448 and D410 und über D409 an R446 geleitet. Diese Dioden schalten dann ein und liefern einen Pfad mit niedriger Impedanz für die Ausgänge von CP403 und CP404.
Ist man im System L, K1 oder I, so gehen die beiden Stifte 4 und 7 von IC202 "niedrig". Q403 und Q405 werden folglich abgeschalten, wodurch ein "Niedrig" an L404 und L405 angelegt wird, Auch Q404 wird unter diesen Bedingungen abgeschalten und es wird folglich ein "Hoch" über R437 an L406 angelegt.
Das "Hoch" an L406 wird über R421 an D402 angelegt, was eingeschalten wird, und Ausgänge von CP403 werden dann an Stift 18 von IC401 eingegeben.
Um die verschiedlnen, verfügbaren Tonsysteme zu verarbeiten, bietet IC401 3 verschiedene Betriebsarten. Die gewählte Betriebsart hängt von der an Stift 6 angelegten Spannung ab, die von den Ausgaben der Stifte 3 und 4 von IC202 bestimmt wird.
Wenn Stift 4 von IC202 "hoch" ist, wird Stift 6 von IC401 ca. 2v2 sein, und wenn Stift 3 von IC202 "hoch" ist, wird Stift 6 von IC401 über 3v3 sein. Wenn Stift 3 und 4 "niedrig" sind, wird Stift 6 von IC401 weniger als 1v5 sein. Wenn Stift 6 von IC401 auf 2v2 ist, wird er die 5,5 MHz und 5,74 MHz Zwischenträgersignale des B/G-Systems direkt demodulieren.
L401, C411 bilden den abgestimmten Kreis für den 5,5 MHz-Demodulator, während L402 und C410 den abgestimmten Kreis für den 5,74 MHz-Demodulator bilden. Die Tonausgaben werden von Stiften 7 und 14 erhalten.
Bei Nicht-Stereo-/Dual-Tonübertragungen wird der 5,74 MHz-Träger nicht übertragen, und es wird daher keine Ausgabe an Stift 14 von IC401 geben. Es wird jedoch einen Geräuschgehalt geben. Um zu verhindern, daß dies falschen Stereo- oder Dual-Tonbetrieb verursacht, wird ein "Squelch"-Kreis verwendet. C454 bietet einen niedrigen

Widerstand gegenüber Hochfrequenzgeräusche und demzufolge wird Q450 leiten, wenn dieses Geräusch vorliegt, und zieht dadurch seinen Kollektor niedrig. Dies veranlaßt D450 zum Einschalten, und das "Niedrig" wird dann an die Verbindung von R403/C408 angelegt, womit jeder an dieser Stelle vorhandene Geräuschgehalt beseitigt wird.
Falls Stift 6 von IC401 auf über 3v3 steigt, so wird er eingestellt, um die Zwischenträgerfrequenz von System I (6 MHz) oder K1 (6,5 MHz) auf 5,5 MHz zu ändern. Er wird sie dann demodulieren, wozu die abgestimmte Schaltung von L401/C411 verwendet wird, wie vorhin bereits erklärt wurde. Zur Durchführung dieser Änderung in System I wird die Schwingkreisschaltung, die von CD404 abgestimmt wird, auf 11,5 MHz (11,5 – 6,0 = 5,5) eingestellt. Zur Erzielung dieser Abstimmung wird die an CD404 angelegte Spannung geändert.
In System I wird Stift 5 von IC202 "niedrig", und die an CD404 gespeiste Spannung wird dann über das Spannungsteilernetz von VR402, R435 erhalten, wobei VR402 die Frequenz des Schwingkreises auf 11,5 MHz einstellt. In System K1 stellt sich der FM-Zwischenträger auf 6,5 MHz um, daher muß der Oszillator auf 12 MHz (12 – 6,5 = 5,5) umgestellt werden. Wenn System K1 gewählt wird, geht Stift 5 von IC401 "hoch" und ca. 9v5 wird an CD404 geliefert. Damit wird der Oszillatorkreis auf 12 MHz abgestimmt und hält somit das erforderliche 5,5-MHz-Produkt aufrecht.
Die CD-Komponente des FM-Demodulators, gefiltert von R406/C415 und an CD403 angelegt, bietet AFN für die Oszillatorschaltung. Wird System L ausgesucht, so werden Stift 3 und 4 der IC202 "niedrig", und dies veranlaßt Stift 6 von IC401 auf unter 1v5 zu fallen. IC401 wird dann auf die Nur-AM-Betriebsart eingestellt. Dies ist kein abgestimmtes Verfahren, daher werden die Tonsignale direkt demoduliert, und die Tonausgabe wird von Stift 7 erhalten.
Die Tonausgaben werden an IC402 bei Stiften 2 und 3 eingegeben. In der Nur-Am-Betriebsart ist Stift 4 der Eingabestift.
IC402, Typ MC44130, bereitet Stereo-/Dual-Ton- oder Mono-Eingaben auf. Sie hat ferner die Möglichkeit, Tonsignale zu und von der Scart-Buchse umzuleiten.
Die Betriebsbedingungen werden von den I^2C-Eingaben an Stiften 19 und 21 gesteuert.
Die IC enthält interne Schaltungen zur Erkennung des Pilottons einer Stereo-/Dual-Tonsendung und auch zur Durchführung der Nachentzerrung für FM-Signale. Die Ausgaben treten aus Stift 17 und 18 hervor und werden durch Q406 und Q407 verstärkt. Sie werden dann an die Steuer- und Wähltafel für weitere Aufbereitung und Verstärkung gesendet.
Stifte 7 und 8 geben linke und rechte Ausgaben an die Peri-Buchse.
Die Tonausgaben von der ZF-Platte werden an Stifte 6 und 9 von IC451 angelegt. Diese IC besteht im wesentlichen aus Baß- und Hochtonstufen, die extern gesteuert werden, und einem Verstärker, dessen Verstärkung vom DC-Pegel an Stift 12 bestimmt wird.
Externe Baß- und Hochton-Regelung wird von VR451 und VR453 an Stiften 5 bzw. 8 durchgeführt. Jede Änderung in der Lautstärke wird einen Anstieg oder einen Abfall in der DC-Spannung verursachen, die an die Basis von Q1514 von Stift 2 der IC1501 angelegt wird. Dies führt dazu, daß eine veränderliche Spannung an Stift 12 von IC451 angelegt wird, die die Verstärkung der IC regelt.
Die Ausgaben treten an Stiften 3 und 10 hervor und werden dann an IC452 auf der Steuer- und Wähltafel gespeist.
IC452, Typ TDA1521A, ist ein einfacher Tonverstärker, der von +10v und –10v Versorgungen betrieben wird. Die beiden Ausgabesignale treten an Stiften 4 und 6 hervor, von wo aus sie an die Lautsprecher gegeben werden.
Die Transistoren Q1516 und Q1515 haben identische Operationen. Sie werden von der Spannung eingeschaltet, die während des Bereitschaftsmodus an ihre Basen geliefert wird, und ziehen Stifte 2 und 8 der IC452 niedrig. Dadurch wird gewährleistet, daß kein Ton von der IC ausgegeben wird, solange der Bereit schaftszustand besteht.

LUMINANZ-SCHALTUNG
Die zusammengesetzte Videoausgabe von der Bild- und Ton-ZF-Tafel wird an Stift 17 der IC301 über R325/C301 angelegt. Diese IC-Type TEA5115 besteht aus fünf Schaltern, wobei jeder ein oder zwei mögliche Signaleingaben wählt. Das zu wählende Signal wird von der an Stift 3 gelieferten Spannung bestimmt. Wenn sie hoch sind, werden TV-Signale oder Teletext-Signale über IC301 bis IC501 zur weiteren Aufbereitung geführt, und wenn niedrig, werden Signale von externen, an die Peri-Buchse angeschlossenen Einrichtungen an IC501 übertragen.
Die hohe und niedrige Schaltspannung wird von Q301 und IC1501 bestimmt. Wenn das Gerät im Fernseh- oder Teletext-Modus ist, wird keine Spannung an die Basis von Q301 angelegt, und sie bleibt nichtleitend. Folglich bleibt die an Stift 3 der IC301 angelegte Spannung von R305/R328 ist hoch. Wenn externe Einrichtungen verwendet werden, wird eine hohe Spannung an die Basis von Q301 über stift 8 der Peri-Buchse angelegt, wodurch der Transistor einge schaltet wird. Der Kollektor wird dann niedrig gezogen, und dies wird an Stift 3 der IC301 angelegt, wodurch der Modus der Schalter geändert wird. Der Q301-Kollektor geht ebenfalls niedrig, wenn die AV/RGB-Betriebsart gewählt und von IC1501 gespeichert wird. Während der Fernseh-Betriebsart wird das an Stift 17 der IC301 eingegebene Videosignal an Stift 15 ausgegeben. Es wird dann über die SECAM-PAL-Normenwandler-Tafel und die DL501-Schaltung an Stift 8 der IC501 gespeist. Diese IC enthält Verstärkungs- und Schwarzpegel klemmschaltungen, welche das Luminanzsignal intern aufbereiten und es zu den R-y, G-y und B-y Signalen hinzufügen.

CHROMINANZSCHALTUNG
Das an den SECAM-PAL-Normenwandler angelegte, zusammengesetzte Videosignal wird aufbereitet, und es wird entweder ein PAL-Farbsignal mit Video oder ein transcodiertes PAL-Farbsignal von SECAM an die Bandpaßschaltung von L501/C502 gegeben. Die Chrominanz-Komponente wird dann an Stift 4 von IC501 über C503 eingegeben. Die Amplitude des Chrominanzsignals wird von einem internen, automatischen Farbregelkreis geregelt, dessen Betrieb von der Burst-Signal-Amplitude abhängig ist, sowie von der Reinheitsstufenregelung an Stift 5. Farbsynchron- (Burst) Signalaustastungs- und Klemmschaltungen werden durch die Sandcastle-Impulseingabe an Stift 7 bedient, die durch die IC701 erzeugt und von Stift 17 der IC ausgegeben wird.

Nach weiterer, interner Verstärkung wird die Chrominanz von Stift 28 der IC501 ausgegeben. Das Signal wird dann an die Laufzeitkette (DL502) gespeist, wo es in die B-y und R-y Signale aufgeteilt und dann an Stifte 22 bzw. 23 der IC501 zur Demodulation eingegben wird.

Ein Zwischenträger-Schwingungserzeuger arbeitet mit 8,8 MHz und ist intern an eine Halbier-/90°-Phasenschieberschaltung angeschlossen, womit die 4,43 MHz-Zwischenträgerfrequenz regeneriert wird. Externer Phasenabgleich erfolgt durch die an Stifte 24 und 25 angeschlossenen Komponenten.

Nach interner Demodulation, Matrizieren und Pegelhaltung werden ROTE, GRÜNE und BLAUE Signale von Stiften 13, 15 und 17 der IC501 ausgegeben. Die Konden satoren C504, C513 und C514 sind Speicherkondensatoren für die Schwarzwert-Halteschaltungen der internen RGB-Ausgabestufen.
Der an Stift 7 der IC501 eingegebene Sandcastle-Impuls

wird aufbereitet und für die Zeilen- und Teilbildaustastung verwendet.
Eine automatische Strahlbegrenzungsschaltung wird auf diesem Kreis verwendet. Strahlstrom wird an Stift 4 des Zeilenkipptransformators abgetastet und an die D501 Kathode über R534/R535 angelegt. Bei niedrigen Strahlstromverhält nissen wird die an die D501 Kathode angelegte Spannung hoch und die Kathode nichtleitend sein. Bei hohen Strahlstromverhältnissen wird die Spannung an der D501 Kathode niedrig, wodurch die Diode leitend wird und die an Stift 6 der IC501 angelegte Spannung reduziert. Dadurch wird dann der Kontrast und damit auch der Strahlstrom vermindert.

SECAM-ADAPTERSCHALTUNG
Die in dieser Schaltung verwendete IC, Typ TDA3592A, ist ein Normenwandler, der SECAM-Eingangssignale in echte PAL-Signale umwandelt. Das zusammenge setzte Videosignal von der Hauptplatte wird an C551 gespeist. Ist dies ein PAL-Signal, so wird es über DL551 an Stift 16 abgelenkt. Dies wird das Signal verzögern, um die Verzögerung des SECAM-PAL-Transcodierprozesses zu entzerren. Die Luminanz und Chrominanz werden intern getrennt, wobei die Luminanzausgabe aus Stift 15 und die Chrominanz aus Stift 14 hervortritt. Beide Signale werden dann zur weiteren Verstärkung und Aufbereitung an IC501 auf dem Haupt-Chassis zurückgegeben.

Wenn der PAL-Decoder IC501 auf dem Haupt-Chassis ein SECAM-Signal erkennt, wird er Stift 13 der IC551 auf ca. 1v ziehen. Dies veranlaßt den internen PAL-Verstärker zum Ausschalten, wodurch der PAL-Signalweg abgeschaltet wird. Das SECAM-Signal wird dann an Stift 3 der IC551 über das Bell-Filternetz C554/L552 angelegt. Das Signal wird intern verstärkt und demoduliert. Es wird nur ein Demodulator benötigt, da die Farbunterschiedssignale sequentiell verfügbar sind. Nach der Demodulation werden die Signale getrennt und an R-y und B-y Klemmschaltungen angelegt. C556 und C557 sind die Speicherkondensatoren für die Schwarzpegel. Nach der Klemmung werden die beiden Farbsignale wieder vereinigt, dann über Entzerrungs-, Austastungs- und Wiedereinführungsschaltungen an den Demodulator angelegt. Die PAL-Signalausgabe von Stift 9 wird sequentiell moduliert. Dieses PAL-Signal wird dann direkt an Stift 11 und über die Verzögerungsleitung DL552 an Stift 12 gespeist. Ein echtes PAL-Signal wird in der PAL-Matrix-Schaltung mit Hilfe der verzögerten und unverzögerten Signale konstruiert, das dann von Stift 14 der IC ausgegeben wird. Dieses Signal wird dann an Stift 4 der IC501 zur Chrominanz-Aufbereitung angelegt.

STEUER- UND WÄHLTAFEL
Wenn Signale vom IR-Sender auf IRD1301 einfallen, wird der resultierende Strom an Stift 14 der IC1302 angelegt. Diese IC, Typ TBA2800, enthält drei Verstärker, und die Verstärkung des ersten wird von dem Wert von C1302 an Stift 2 geregelt. Das Signal vom ersten Verstärker tritt an Stift 12 hervor und wird an den zweiten Verstärker an Stift 11 eingegben. Die Ausgabe tritt dann an Stift 5 hervor und wird an den dritten Verstärker an Stift 4 eingegeben. Das vollständige, verstärkte und gefilterte Signal wird von Stift 7 ausgegeben und dann an die Basis von Q1511 angelegt. Dieser Transistor, in Verbindung mit Q1512, bildet eine monostabile Schaltung. Dies gewährleistet, daß das infrarote, verstärkte Signal bei einer konstanten Impulsbreite (ca. 20 µs) bleibt, einerlei ob das Handgerät dicht am Empfänger oder in einer Entfernung davon gehalten wird, wodurch stabiler Betrieb gewährleistet wird. Die Ausgabe wird an IC1501 Stift 35 zur Aufbereitung gespeist. IC1501, Typ PCF84C640/021 führt die Kanalwahl durch, die Standardwahl, Suchabstimmung, Teletext-Steuerung, Analog-Steuerung, eine Anzeige auf dem Schirm und steuert ebenso die Eingaben und/oder Ausgaben an die Peri-Buchse und von dieser.

IC1502 ist eine einfache Speicher-IC, welche die auf die obigen Funktionen bezüglichen Daten speichert und diese Informationen auf Anforderung an IC1501 überträgt.
Das zwischen den Stiften 31 und 32 der IC1501 angeschlossene 8,8 MHz Quarz erzeugt ein internes Taktgebersignal, das alle Anforderungen des Betriebsmodus steuert.

Wenn der Empfänger zuerst eingeschaltet wird, muß die IC zurückgestellt werden.
Wenn sie zuerst eingeschaltet wird, fängt die + 5v-Schiene an zu steigen, und dies wird an die Basis von Q1503 über R1531 angelegt. Damit wird Q1503 eingeschaltet, zieht Stift 33 der IC1501 niedrig, wodurch IC1501 zurückgestellt wird. ZD1501 wird an die + 10v-Schiene angeschlossen. Sobald diese über die Schwelle der Zener-Diode ansteigt, wird sie leitend und wird Q1504 einschalten, womit die Basis von Q1503 auf niedrig gezogen wird. Dieses Niedrig veranlaßt Q1503 zum Abschalten, und ca. + 5v wird über R1532 an Stift 33 der IC angelegt, wodurch der Rückstellzustand freigegeben wird. Programme können entweder durch Gebrauch der "DIREKTEN" oder der "SUCH"-Abstimm-Methode gewählt werden. Falls die "DIREKTE" Methode angewendet wird, wählt man die Norm und dann die Kanal-Nummer mit Hilfe der Handbediengeräte-Tasten. Wenn dies geschehen ist, wird der I^2C-Bus von den Stiften 39 und 40 die ZF-Platte zur Annahme der Signale einstellen, die in dieser Norm enthalten sind. Der I^2C-Bus wird auch an den Tuner angelegt und wird den Tuner veranlassen, die richtige Frequenz für den gewählten Kanal auszugeben. Sollte die "Such"-Routine eingeleitet werden, so wird der I^2C-Bus-Befehl von der IC1501 bewirken, daß die Frequenz in Stufen von 1MHz von ihrem jeweiligen Signal ansteigt, bis ein neues Signal festgestellt wird. Wenn dies geschieht, wird die an Stift 29 der IC1501 angelegte Spannung von Stift 13 der IC701 auf dem Haupt-Chassis steigen. Dadurch wird die Such-Routine zum Halten gebracht, und IC1501 überwacht dann die AFN-Spannung an Stift 9, um das optimale Signal zu erhalten.

Die roten und grünen Ausgaben für die Bildschirmdarstellung werden an die Basen von Q1508, Q1509 von Stiften 24 und 23 der IC1501 angelegt. C1503 und R1527 an Stift 28 der IC bestimmen die Schirm-Oszillatorfrequenz. Die Sand castle-Wellenform wird an Stift 26 der IC1501 über Q1505 angelegt und als horizontaler Synchronimpuls verwendet. Sie wird von R1524 und C1505 integriert, so daß nur der längere senkrechte Teil des Sandcastle-Impulses an Q1506 angelegt wird. Die Ausgabe von diesem Transistor wird an Stift 27 der IC1501 eingegeben und für den senkrechten Synchronimpuls verwendet. Diese beiden Impulse bestimmen die tatsächliche Position der Bildschirmdarstellung.

Wird ein Befehl empfangen, der eine Bildschirmanzeige erfordert, so geht Stift 25 der IC1501 hoch, und dies wird an den Emitterfolger Q1507 angelegt. Der Emitter ist über R1522 an Stift 9 der IC1501 angeschlossen, der das Bild dunkeltasten wird, solange das Hoch bestehen bleibt. Durch Gebrauch dieser Methode wird ein Teil des Schirms dunkelgetastet, und die Schirmanzeige wird in diesen dunkelgetasteten Teil eingesetzt, wodurch eine klarere Anzeige gegeben wird. Während dieser Austastungszeit wird das Hoch an Stift 25 der IC ebenfalls an die Basis von Q1518 über R1564 angelegt. Der Transistor wird dann voll einschalten, die Basisspannung von Q1513 herunterziehen, dadurch wird der Transistor nichtleitend, solange die Austastungszeit andauert. Wenn der Bereitschaftsbefehl von IC1501 empfangen wird, wird eine hohe Ausgabe an die Basis von Q1510 von Stift 10 gegeben. Dies schaltet den Transistor ein, wodurch die an Stift 16 der IC1701 auf dem Haupt-Chassis gelieferte Spannung heruntergezogen wird. Dies veranlaßt die IC zum Abschalten, und der Emfpänger wird dadurch in den Bereitschaftsmodus versetzt. Während dieses Bereit-schaftszustands geht Stift 19 der IC1501 niedrig,

wodurch das "g"-Segment der Sieben-Segment-Anzeige zum Leuchten gebracht wird—als Zeichen, daß der Bereitschaftsmodus besteht. Q1517 wird auch während der Bereitschaft leiten, und das Niedrig an seinem Kollektor wird ebenfalls as SSD1501 angelegt; dies bewirkt, daß die "g"-Segmente heller glimmen. Das Niedrig am Q1510-Kollektor wird ebenfalls an die Basis von Q1515/16 während des Bereitschaftsmodus gelegt, und dies veranlaßt den Transistors zum Abschalten, Stift 8 und 2 der IC452 wird dann hoch, und die Wirkung davon ist, daß die Verstärkung der IC verringert wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß kein Ton während der Zeit ausgegeben wird, wenn der Empfänger in seinem Bereitschaftszustand ist.

ABLENKUNGSKREISE

IC701, Typ TDA2579A, verkörpert in sich eine Impulstrennerstufe, einen Horizontal-Oszillator, Horizontalausgabe. Phasendetektor/Frequenzregler, vertikalen Triggerimpulsteiler, Vertikal-Sägezahngenerator und eine Vertikal ausgabestufe.

HORIZONTALSTUFE

Die Horizontal-Oszillatorregelung von IC701 erfolgt durch die externen Bauteile VR702, R703 und C708. Impulstrennung wird intern vom Videosignaleingang an Stift 5 über C305/R706 durchgeführt. Der Schwarzwert wird durch C706 gemessen und gespeichert, wobei der Doppelbegrenzungswert durch C705 an Stift 6 gespeichert wird. Das Maß der Doppelbegrenzung wird durch den Wert von R705 zwischen Stiften 6 und 7 bestimmt.

Ein interner Phasendetektorkreis ist an Stift 8 angeschlossen, der durch den Spannungspegel an Stift 18 und den internen Synchrongeräusch-Demodulations kries aktiviert wird. Durch diese Phasendetektorstufe erübrigt sich das Erfordernis für externe V.C.R.-Zeitkonstanten-schaltung, daher ist jede Programmnummer auf diesem Chassis zum Gebrauch bei V.C.R.s geeignet.

Die Horizontalstufen der IC werden von der an Stift 16 über R712 angelegten Spannung und von der +12v-Versorgung an Stift 10 gespeist. Die Horizontalausgabe wird von Stift 11 erhalten, dann an die Basis des Zeilentreibertransistors Q701 angelegt. T701 koppelt den Ausgang von Q701 an die Zeilentransformator-Transistor-stufe Q702. Diese beiden Transistoren werden von der Hochspannung gespeist. Horizontale Bildzentrierung erfolgt durch Veränderung des Gleichspannungspegels an Stift 14 der IC701. Diese Gleichspannung kommt von der +12v-Versorgung über R701 und R702, wobei VR701 die veränderliche Regelung für die Phasenverschiebung gibt.

ZEILENAUSGABE- UND SCHUTZSCHALTUNG

Ein an Stift 6 des Zeilenkipptransformators erhältlicher Zeilenimpuls wird durch D702 gleichgerichtet, von C720 geglättet und liefert ca. +200v zur Aussteuerung der Ausgabetransistoren am Bildschirmröhrensockel. Eine Versorgung von ca. +25v wird zum Aussteuern der Vertikalausgangs-IC601 und der Ost-West-Korrekturstufe der IC651 benötigt. Diese wird von der Abtastausgabe abgeleitet, die an Stift 7 verfügbar ist. Sie wird von D703 gleichgerichtet und von C718 geglättet.

Unter gewissen Störungszuständen, d.h. bei niedriger Zeilenoszillatorfrequenz oder vermindertem Wert des Ausgangsstufen-Rücklaufkondensators C715 könnte übermäßige Höchstspannung erzeugt werden. Um dies zu verhindern, wird die Spannung an der Verbindung von C720/D702 über den Spannungsteiler R719/R718 an die ZD701-Kathode angelegt. Sollte die Höchstspannung übermäßig ansteigen, wird der Schwellwert der Zener-Diode überschritten, wodurch diese leitend wird und eine Spannung an den Thyristor Q703 anlegen wird. Beginnt der Thyristor einmal zu leiten, so wird er Stift 16 der IC701 über R713 herunterziehen, bringt dadurch den Horizontal-Oszillator zum Abschalten, wodurch die weitere Erzeugung von Höchstspannung verhindert wird, bis der Empfänger ausgeschaltet wird und der Thyristor ausklinkt.

VERTIKALSTUFEN

Die IC701 hat einen synchronisierten Teiler von der Zeilen-frequenz, der einen vertikalen Sägezahn in Verbindung mit dem Kondensator C611 an Stift 3 erzeugt. Dank dieser Teilerschaltung braucht man keine externe Frequenznachregelung.

Diese IC enthält ferner eine vertikale Schutzschaltung. Die Schaltung überwacht den Rückkopplungssignalpegel an Stift 2. Falls dieser Spannungspegel sich wegen nicht erfolgender vertikaler Abtastung dramatisch ändern sollte, wird diese Schutzschaltung einen kontinuierlichen Pegel von 2v5 in die Sandcastle-Ausgabe von Stift 17 geben. Dies wird zum Dunkeltasten der Schirmdarstellung führen, wodurch Brennschaden an der Schirm-bildröhren-Phosphorbeschichtung verhindert wird.

Der vertikale Treiberausgang tritt bei Stift 1 von IC701 hervor und wird an Stift 1 der IC601 über R602 angelegt. IC601 ist eine vertikale Ablenkausgabe-IC, die eine Treiberschaltung, eine Ausgabestufe mit Wärmeschutz, eine Schutzschaltung und einen Rücklaufgenerator enthält.

Das Eingabesignal an Stift 1 der IC601 wird auch über R603 an Stift 3 gegeben, und dies ist der Eingang eines internen Schaltkreises. Während des Rücklaufs schaltet der Schaltkreis die untere Ausgabestufe aus und begrenzt auf diese Weise die Verlustleistung. Er gestattet außerdem schnellen Start des Rücklaufgenerators, wobei die Rücklauf-Generationsdauer von den Werten von C607 und R604 an Stift 8 bestimmt wird.

Die vertikale Ausgabe wird an Stift 5 erhalten, dann an die Abtastspulen angelegt. Ein Ablenkstrom tritt an der Verbindung von C604, R609/R613 auf. Dieser wird der Rückkopplung hinzugefügt, die über R607/C603 erhalten wird, und das Resultat wird an Stift 4 der IC701 über VR601/R601 angelegt, wobei VR601 die vertikale Höhenverstellung gibt.

IC601 wird mit ca. 25v von dem Rücklauftransformator T702 gespeist.

STROMVERSORGUNGSSTUFE

Wenn der Empfänger eingeschaltet wird, wird die Wechselstromeingabe an den Vollbrückengleichrichter D901 über FS901, und R901 gegeben. D901 wird ca. 300v liefern, die von C906 geglättet und dann an den Kollektor Q902 über die primäre Wicklung des Trans-formators T901 angelegt wird.

Beim Einschalten wird C908 sehr schnell aufladen, und Stift 7 der IC901 wird über den Unter-spannungs-Sperrpegel steigen, wodurch die internen, für den IC-Betrieb benötigten Vergleichsspannungen erzeugt werden. ZD901 hindert die Spannung daran, auf über 27v zu steigen.

Sobald der Unterspannungs-Sperrpegel überschritten ist, wird eine +5v Vergleichsspannung von Stift 8 der IC ausgegeben: Diese wird von C910 entkoppelt und dann über R905 gespeist, um den zeitbestimmenden Kondensator C911 des Oszillators an Stift 4 zu laden. Der interne Oszillator wird dann ein Signal zum Aussteuern der Ausgabestufe der IC liefern, deren Ausgabe an Stift 6 hervortritt. Dieses wird über R902 gespeist und schaltet die FET-Transistorstufe Q901 ein, deren Basisstrom von der niedrigen Spannungsversorgung an Stift 7 erhalten wird. Sekundäre Spannungen werden dann in T901 entwickelt und entsprechend gleichgerichtet, um die

verschiedenen Gleichstromversorgungen zu erhalten. D907 verhindert, daß die Spannung an Stift 6 der IC negativ geht, während R903 den Ausgabe-Reststrom zur Erde nebenschließt, wenn die Unterspannungssperre aktiv ist, wodurch vorzeitige Funktion von Q901 verhindert wird.
Ein Strommeßfühlkreis liegt bei Stift 3 der IC901 vor. Eine Spannung, die proportional zum Strom ist, wird durch R910 vom Transistor Q901 erhalten, und diese wird über R907, VR901, R906 gespeist, von C912 geglättet und an Stift 3 angelegt. Diese wird mit einer internen Spannung verglichen, die auf ein Maximum von 1v begrenzt ist. Sollte der Ausgangsstrom ansteigen, so wird auch die Spannung an Stift 3 steigen und den Vergleichspegel übersteigen. Die Komparatorschaltungsausgabe wird dann aufhören und die IC-Ausgabestufe zum Abschalten veranlassen.
Hochspannungsregelung wird von Q941- und Q942-stufen gesteuert. Die Hochspannung wird über das Spannungsteilernetz von R941, R942 und VR941 an die Basis von Q942 gespeist. Dieser Emitterfolger gibt diesen Spannungspegel an den Emitter von Q941, dessen Basispegel von der ZD941 konstant gehalten wird. Sollte die Hochspannung steigen, so wird die Aussteuerung an OC941 zunehmen und die Ausgabestufe an Stift 5 veranlassen, auf Niedrig zu gehen. Dieses Niedrig wird an Stift 1 der IC901 gegeben und reduziert damit den Vergleichspegel der Komparatorschaltung. Dies bedeutet, daß die Spannung an Stift 3 höher als die Vergleichsspannung wird, und die Komparatorschaltung wird die Ausgabestufe abschalten, wie zuvor beschrieben.
Sollte die Funktion der Regelstufe versagen, könnte ein Übermaß an Hochspannung entstehen. Die an Stift 2 der IC901 angelegte Spannung verhindert dies. Dies wird von der T901 Rückkopplungswicklung abgeleitet, von D908 gleichgerichtet, von C917 geglättet und an Stift 2 über R917 gespeist. Sollte die Hochspannung dramatisch ansteigen, so wird die von D908 gleichgerichtete Rückkopplung zunehmen, und daher wird auch die an Stift 2 angelegte Spannung zunehmen. Diese Spannung an Stift 2 wird mit der 2v5 Vergleichsspannung des internen Fehler-Verstärkers verglichen, und wenn Stift 2 über diesen Vergleichswert steigt, wird die Spannungsausgabe vom Fehler-Verstärker fallen. Dies bedeutet, daß die Vergleichsspannung des Strommeßfühlkomparators fallen wird, und die Ausgabe der IC wird abschalten, wie zuvor erklärt. Sollte an den sekundären Kreisen von T901 ein Kurzschlußzustand vorliegen, so wird die über Rückkopplungsdiode D902 an Stift 7 gespeiste Spannung fallen und die IC veranlassen, ihren Unterspannungs-Vergleichspegel zu erreichen und aufhören zu arbeiten.
C908 wird dann neu aufladen und das Netzteil wird versuchen, erneut anzulaufen. Dies wird fortgesetzt, bis die Störung beseitigt ist. Sollte die Gleichstromspeisung an R911 aus irgendeinem Grunde versagen, so mag ungenügend Basisstrom vorhanden sein, um Q902 zu sättigen. Um dagegen zu schützen, erzeugen R916/R919 und Q903 eine Spannung, die proportional zum Basisstrom von Q902 ist. Diese wird an Stift 1 von IC901 angelegt und reduziert den Vergleichspegel der Komparatorschaltung, so daß der Kollektorstrom der Q902 den verfügbaren Basisstrom nicht überschreiten kann.

Stromversorgungen

Diese Teletextplatte benötigt vier Spannungsversorgungen, um ihren Betrieb sicherzustellen. Diese Versorgungen bestehen aus +5V, −5V, +12V und einer +3V-Versorgung.

Eine +8V-Versorgung vom Haupt-Chassis wird an IC2110 angelegt. Diese integrierte Schaltung gibt an ihrem Ausgang eine regulierte +5V-Spannung aus, und diese Versorgung wird an allen Logik-Chips gebraucht. Schutz der Versorgung wird durch R2151 geboten, bei dem unter Störverhältnissen ein hoher Temperaturanstieg auftreten wird, wodurch ein offener Kreis entsteht. Die +8V und damit die regulierten +5V werden während des Bereitschaftsmodus bestehen bleiben.

Eine Spannung von −10V wird vom Haupt-Chassis erhalten und liefert in Verbindung mit der ZD2101 die −5V-Spannung, die zum Betrieb der IC2101 an Stift 14 benötigt wird. Diese Speisung verschwindet während des Bereitschaftsmodus. Die +12V-Versorgung, die alle +12V-Spannungen auf der Platte speist, wird über L2103 eingespeist.

IC2103 benötigt ferner eine +3V-Versorgung, um ihren Betrieb sicherzustellen. Diese wird von der +5V-Versorgung über den Transistor Q2105 abgeleitet. Die Basis dieses Transistors wird von dem Spannungsteiler R2141, R2142 zu 3V8 unterhalten. Da ein Spannungsabfall von 0V7 über die Emitter-Basis-Strecke auftreten wird, wird die Spannung am Emitter eine stetige Spannung von 3V1 sein. Die Basisspannung wird durch C2133 geglättet, während der Emitter von C2132 entkoppelt wird.

Funktionen der integrierten Schaltungen (IC)

IC2101, Typ SN96551, zieht sowohl Daten- als auch Synchronisiersignale aus einem zusammengesetzten Videosignal heraus, das teletextcodierte Daten trägt. Es wird Teletextdaten ausgeben, sowie ein rechteckiges, serielles Daten-Taktgebersignal, ein Paketerkennungssignal, ein zusammengesetztes Synchronisiersignal und ein reines Zeilensynchronsignal.

Die zusammengesetzte Videoeingabe vom Chassis wird gespalten und an Stifte 1 und 4 der IC2101 angelegt. Die Eingabe an Stift 4 wird an zwei interne Spitzenwertgleichrichterkreise gespeist, die von den Zeitkonstanten-Komponenten C2106/R2104, C2107/R2105 an Stiften 5 bzw. 6 gesteuert werden.

Nach weiterer, interner Aufbereitung wird der zusammengesetzte Synchronimpuls von Stift 8 ausgegeben, und eine Zeilensynchronausgabe wird an Stift 7 erzeugt. Die Videoeingabe an Stift 1 von IC2101 wird intern verstärkt und an zwei integrierende Spitzenwertgleichrichterkreise gespeist. Diese bestehen aus einem negativen Spitzenwertgleichrichter, der in Verbindung mit C2111, R2112 arbeitet, und einem positiven Spitzenwertgleichrichter, der in Verbindung, mit C2108, R2106 arbeitet. Nach weiterer interner Verarbeitung wird ein Rechteckdatensignal von Stift 25 ausgegeben.

Für den richtigen Betrieb der Schaltungen, die SN96551 folgen, muß ein Daten-Taktgeber, der auf die seriellen Daten synchronisiert ist, versorgt werden. Diese Taktgeber-Rückkopplung wird durch IC2107, Typ SN74HC86, durchgeführt. T2101 und C2110 bilden eine abgestimmte Schaltung, die mit der gewünschten Frequenz von 6,9375 MHz arbeitet. Daten von IC2101 werden an Stift 2 von IC2107 eingegeben. Sie werden dann verzögert und dazu benutzt, die abgestimmte Schaltung von T2101, C2110 einzuschwingen. Die Sinuswelle von der abgestimmten Schaltung wird dann an Stift 21 der IC2101 gespeist, um in ihrer Nullhöhe abgetrennt zu werden. Die abschließende, rückgekoppelte Taktgeber-Rechteckwellen-Ausgabe tritt bei Stift 19 der IC2101 hervor. Die von der abgestimmten Schaltung zurückgewonnene Taktgeber-Sinuswelle wird auch intern gleichgerichtet, dann durch C2111 und R2112 an Stift 22 gefiltert. Diese veränderliche Spannung wird an einen internen Komparator angelegt, wo sie mit einer Vergleichsspannung verglichen wird. Wenn ein Teletext-Taktgeber-Erken nungssignal die abgestimmte Schaltung einschwingt, erkennt die IC (integrierte Schaltung), daß ein echtes Paket und nicht nur ein Störgeräusch empfangen wird.

IC2102, Typ CF70028, wandelt die ankommenden seriellen Daten in parallele Daten um. Es empfängt die folgenden Signale von IC2101:

TVLS Dieses Signal ist gewöhnlich "hoch", geht aber zu Beginn einer neuen TV-Zeile auf "niedrig", wo ein neues Paket gesendet werden kann.

SCLK Dies ist der ausgezogene, serielle Daten-Taktgeber und stellt die Haupt-Taktgebereingabe für IC2102 dar.

SDIN Dies ist der ankommende, serielle Datenfluß, der den Bildeinstellungscodewert und andere Angaben enthält.

CSYN Dies ist das zusammengesetzte Synchron-Eingabesignal.

Zu Beginn jeder neuen TV-Zeile wird IC2102 initialisiert, um mit der Verarbeitung eines neuen Paketes zu beginnen. Sobald die Taktgeber- (SCLK) Impulse empfangen werden, beginnt die IC, die serielle Dateneingabe an Stift 27 zum seriellen Ein-/Parallel-Aus-Schieberegister zu takten. Bevor IC2102 weiß, welche Seite zu erfassen ist, muß sie vom Mikrocontroller IC2104 programmiert werden. Dies wird über einen dreidrähtigen Bus erreicht: PROGRAMME DATA IN (Stift 17), PROGRAMME CLOCK (Stift 18) und PROGRAMME SELECT (Stift 19). Damit IC2102 ihre Daten in die Speicher geben kann, werden Stifte 13 und 20 auf "niedrig" geführt.

IC2103, Typ TMS3556, ist der Bildschirmprozessor. Er gibt rote, grüne und blaue Ausgaben für Fernsehbildschirme, zusammen mit Synchronisiersignalen und einem schnell schaltenden Signal.

Im Teletextbetrieb erzeugt IC2103 Zeichen, die geblinkt, umgekehrt, in Höhe und Breite verdoppelt werden können, usw.

IC2103 fungiert zudem als Schnittstelle zwischen den verschiedenen integrier ten Schaltungen der Teletextplatte.

Wenn sich die Signale an Stiften 26 und 27 (E1+E2) verbinden, wird der Schnittstellenbetrieb zwischen IC2103 und IC2104 aktiviert. Die Signale definieren außerdem die Art von Zugriffszyklus, Daten während der Lesezyklen in die IC2103 einzublenden.

Die mit MP0−MP7 beschilderten Stifte der IC2103 werden für die bidirektionale Übermittlung von Daten und Adressen zwischen IC2103 und IC2104 benutzt. Die Verbindung mit dem Speicher erfolgt durch die Stifte 6-9 und 23-25. Wenn Stift 6 (CAS) "niedrig" geht, bedeutet dies, daß eine gültige Spaltenadresse votliegt, und er sichert diese Adresse in den Speicher.

Stift 7 (RAS) geht "niedrig", wenn eine gültige Zeilenadresse vorliegt, und er sichert diese Adresse in den Speicher. Dieses aktive "niedrige" Niveau wirkt daher als Signalfreigabe für die Speicher.

Die Stifte 16-20 und 23-25 bilden die 8-Bit-Multiplexadresse und den Datenbus, die zur Übergabe der Zeilen- und Spaltenadressen sowie der Daten zum und vom Speicher gebraucht werden.

Der Datenersteller von IC2102 benutzt denselben Datenbus wie IC2103. Es bestehen zwei weitere Schnittstellenverbindungen. Stift 12 von IC2103 (HMP) ist die Zugriffsanforderungsleitung des Datenerstellers. Diese meldet der IC2103, daß IC2102 ein gültiges Byte von Daten zur Übergabe in den Speicher bereit hat. Wenn Stift 10 auf "niedrig" geht, zeigt es an, daß IC2103 zur Aufnahme von Daten bereit ist.

Während der Anschlußverbindung mit dem Fernseher wird IC2103 die roten, grünen und blauen Textinformationen zur Speisung an die Bildschirmröhre ausgeben. Die Schnittstelle wird auch das Synchronsignal und ein Verkrustungssignal liefern.

Stift 36 ist ein Nur-Ausgabe-Signal und trägt zusammengesetzte Zeilen- und Feldsynchronisier-Informationen, wenn eine Teletextanzeige verlangt wird. Dieses Signal wird von C2144 an Stiften 28 und 29 gesteuert, um eine Periode von 64 μs zu geben. Es wird dann an Stift 2 der IC2108 eingegeben, aufbereitet und zur Steuerung der Synchronisierung an das Haupt-Chassis gespeist.

Das Signal an Stift 32 (I) wird durch die im Seiten-Bildschirm-Speicher enthaltenen Informationen gespeichert und ist von der programmierten Betriebsart der IC2103 abhängig. Es kann zur Überlagerung von RGB-Informationen von der IC2103 in das Fernsehsignal benutzt werden, wie im Falle der Teletext-''Mix''-Betriebsart. Die beiden Schaltungen, Typ TMS4464-15NL, sind die Speicher für dieses Teletext-System. Vierzehn Adreßbits werden für den Betrieb gebraucht. Acht Zeilenadreßbits sind an den mit A0-A7 gekennzeichneten Stiften angeordnet, und diese werden auf das Chip von der Zeilenadreß-Abtastimpuls- (RAS) Eingabe an Stift 5 gesichert. Die sechs Spaltenadreßbits sind auf den Stiften A1-A6 angeordnet. Diese werden auf das Chip gesichert durch die Spaltenadreß-Abtastimpuls- (CAS) Eingabe an Stift 16.

Der Lese- oder Schreib-Modus des Speichers wird von der Schreib-Aktivier Eingabe (W) an Stift 4 bestimmt. Ein logisches ''Hoch'' wählt den Lese-Modus, während ein logisches ''Niedrig'' den Schreib-Modus wählt. Die Stifte DO1-DO4 bieten Daten-Ein- oder Ausgabe, je nach dem IC-Betriebsmodus.

IC2104 ist ein 8-Bit-Mikrocontroller und stellt die Hauptsteuereinheit der Textplatte dar.

Kommunikation vom TV-Chassis zur Textplatte wird von den DLIM- und DATA- Eingaben durchgeführt. Die Daten werden von der Steuer- und Wähltafel gespeist und über R2138 an Stift 7 (A1) der IC2104 angelegt. Das DLIM-Signal wird ebenfalls von der Steuer- und Wähltafel gespeist und über R2137 an die Q2103- Basis angelegt. Dieser Transistor kehrt das Signal um und wird die Controller-Unterbrechungsroutine auslösen, indem er Stift 12 (INT3) auf ''niedrig'' führt. Die Controller-Unterbrechungsroutine liest den Eingabe anschluß A0 an Stift 6.

IC2104 muß vom Einschalten an zurückgestellt werden. Wenn das Gerät eingeschaltet wird, erscheint zuerst die +5V und ladet C2126 durch R2133. Wenn die +12V ansteigt, wird C2127 den Anstieg an die D2102 Kathode geben und folglich an Q2102-Basis über R2135, womit Q2102 eingeschaltet wird. Dies entladet C2126 und hält dadurch Stift 14, den Rückstellstift, ''niedrig''. Die positive Spannung an der Kathode von D2101 entladet sich langsam durch R2134. Wenn diese Spannung auf unter 0V6 fällt, schaltet sich Q2102 aus. Dies gestattet C2126, über R2133 wieder zu laden, womit eine positive Spannung an Stift 14 gelegt und der Rückstellzustand freigegeben wird.

X2103, C2146 und C2147 bilden die 6-MHz-Taktgeberschaltung, die für den Betrieb der IC2104 benötigt wird.

IC2109 ist ein nichtflüchtiger Speicher und wird, wenn gewählt, zum Speichern der ''bevorzugten Seiten'' benutzt. Sie ist mit dem Controller durch drei Steuer- und zwei Datenleitungen verbunden. Diese sind RDY an Stift 26, CS an Stift 24, CLK an Stift 23, DIN an Stift 22 und DOUT an Stift 21.

IC2108 und die zugehörige Schaltungsanordnung wählt, welche der zwei möglichen Synchronsignale, TV oder Teletext, an das Haupt-Chassis zur horizontalen Synchronisierung gespeist wird.

Das vom Haupt-Chassis eingespeiste TV-Videosignal wird an den Puffertransistor Q2111 gelegt, dann an Stift 3 der IC2108 eingegeben.

Das von IC2103 erzeugte Teletext-Synchronsignal wird an Stift 36 (Y) ausgegeben. Dieses Signal ist zu groß und vom falschen DC-Pegel, um direkt an IC2108 gespeist werden zu können. Es wird daher modifiziert und der DC-Pegel durch R2129, R2128 und R2127 berichtigt, dann an Stift 2 von IC2108 eingegeben. IC2108, Typ CD4016, besteht aus vier bidirektionalen Schaltern. Die beiden Ausgangsschalter sind an Stiften 1 und 4 aber da nur jeweils ein Ausgangssignal benötigt wird, sind diese zusammengeschaltet.

Welches Synchronsignal gewählt wird, wird durch die Spannung an Stift 13 der IC2108 bestimmt, die ''hoch'' oder ''niedrig'' geht. Dies wird durch Stift 20 der IC2104 gesteuert, der Q2104 ein- oder ausschaltet.

Ist das richtige Synchronsignal einmal gewählt worden, wird es an den Puffertransistor Q2110 gelegt und dann an das Haupt-Chassis eingegeben.

MULTISTANDARD ZF-ABGLEICHVORGÄNGE

Die Abgleichbediengeräte sind in der Fabrik zur Erzielung der optimalen Leistung eingestellt worden und dürften daher keine Nachstellung benötigen. Sollten im Außendienst jedoch Nachstellungen vorzunehmen sein, so sind die nachstehend bezeichneten Vorgänge zu verfolgen.

BILD- UND TON-ZF-ABGLEICHUNG

Erforderliche Systemsignale	Bild-Frequenz	Ton-Frequenz	Bild-Modulation	Ton-Modulation (Kanal 1)	Ton-Modulation (Kanal 2)
BG (Stereo)	38,9 MHz	33,4 MHz	Negativ	5,5 MHz FM	5,74 MHz FM
BG (Dual)	38,9 MHz	33,4 MHz	Negativ	5,5 MHz FM	5,74 MHz FM
L(HI)	38,9 MHz	32,4 MHz	Positiv	6,5 MHz AM	
L	34,5 MHz	41,0 MHz	Positiv	6,5 MHz AM	
K1	38,9 MHz	32,4 MHz	Positiv	6.5 MHz AM	
I	38,9 MHz	32,9 MHz	Negativ	6,0 MHz FM	

Anm.: Für BG (STEREO UND DUAL) muß Kanal 1 1kHz sein, Kanal 2 muß 400 Hz sein.

1. Oszillographensonden an die Videoausgabe und die A.F.N.-Ausgabe und ein Hochohm-Eingangs-Voltmeter and die A.F.N.-Ausgabe anschließen.
2. 12 Volt an den ZF-Platten-Speisestift anlegen und 4,5 Volt an den Feinabstimmungs-Eingabestift der ZF-Platte anlegen.
3. Einen BG-Standard- (deutsches Stereo) Impuls und ein Sprungsignal an der ZF-Eingabe eingeben, einen BG-Befehl durch den I^2C-Bus senden.
   (NUR FÜR STEREO: Stereo-Modus wählen).
4. Beobachten Sie die Video-Wellenform auf dem Oszillographen, und stellen Sie den Kern von L201 auf eine kleine Senkung in der Wellenformamplitude nach, und dann regeln Sie sehr vorsichtig auf die rechteckigste Ecke der Wellenform nach, wie in Abb. 1 gezeigt.

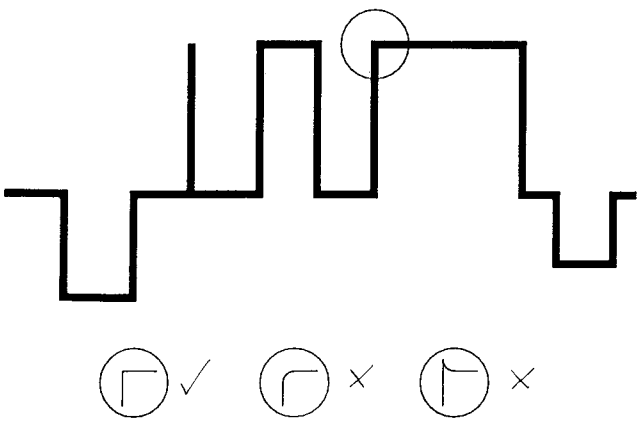


Abb. 1 IMPULS und SPRUNG

5. Beobachten Sie die A.F.N.-Spannung auf dem Oszillographen, so daß die Spannung auf die Mitte ihrer schnellsten Schwingung eingestellt ist (siehe Abb. 2).

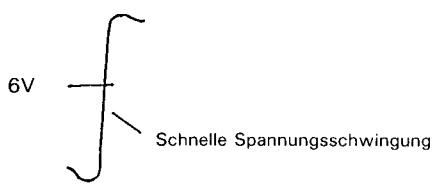


Abb. 2

6. Vorsichtig L202 nachregeln, so daß das Voltmeter 6,0 Volt ± 0,1V anzeigt.
7. Die Oszillographensonden an 'AOL1' anschließen und L401 auf Sinuswelle mit maximaler Amplitude nachregeln. Nachprüfen, daß die Sinuswelle nicht verzerrt ist. Man wird feststellen, daß die maximale Amplitude für eine Reihe von Positionen des Kerns von L401 konstant ist. Der Kern muß auf die Mitte dieses Bereichs gestellt werden. Regeln Sie L401 für geringste Verzerrung nach.
8. (NUR FÜR STEREO) Stufe 7 wiederholen, außer daß Oszillographensonde an 'AOR1' anzuschließen ist, und regeln Sie L402 nach.
9. Schließen Sie die Oszillographensonde an 'AOL2' an, und bei internem Video-Modus (MONO: legen Sie 2V an ASW-Klemme, STEREO: geben Sie I^2C-Befehl) überzeugen Sie sich, daß 1 kHz Sinuswelle unverzerrt auf dem Oszillographen erscheint. Wählen Sie externen Video-Modus (MONO: legen Sie 0V an ASW-Klemme, STEREO: senden Sie IIC-Befehl) und prüfen Sie, daß die Sinuswelle völlig verschwindet.
10. (NUR MONO)—wie Vorgang 9, außer daß die Oszillographensonde an 'AOR2' anzuschließen ist.
11. (NUR STEREO)—wie Vorgang 9, außer daß die Oszillographensonde an 'AOR2' anzuschließen ist (Sinuswelle muß nun 400 Hz sein).
12. (NUR STEREO) Geben Sie einen B/G-Standard-(zweisprachigen) Impuls an der I.F.-Eingabe ein, senden Sie den CH1 (Kanal 1) Befehl durch den I^2C-Bus und prüfen Sie, daß sowohl AOL1 und AOR1 400 Hz sind.
13. Schließen Sie ein Voltmeter an den A.V.R.-Ausgabestift an und prüfen Sie, daß die Ablesung sich zwischen 0V und 9V verändert, während VR201 durch seinen Bereich gedreht wird.
14. (NUR STEREO) Oszillographen an D450 Anode anschließen, kein Signal an ZF-Eingabestifte anlegen, VR450 nachregeln, bis die Wellenform sich eben von Hochpegelgeräusch auf Niedrigpegelgeräusch verändert.
15. Die Oszillographensonde an den Video-Ausgabestift anschließen, und L(hi)-Standard an die I.F.-Eingabestifte anschließen, und System L Band III-oder IV I^2C-Busbefehl senden. Überzeugen Sie sich, daß die Video-Wellen form die richtige Polarität ist und daß sie ähnlich dem BG-Standard in Absatz 4 ist.
16. Schließen Sie die Oszillographensonde an AOL1 an, und überzeugen Sie sich, daß die Sinuswelle ungestört und von ähnlicher Amplitude wie die in Absatz 7 ist.
17. Schließen Sie das Voltmeter an A.F.N.-Stift an, und überzeugen Sie sich, daß die Spannung 6,0 Volt ± 0,5 Volt ist.

18. Ein L1-ZF-Signal eingeben und ein Signal L des Band-I-Systems durch den I^2C-Bus wählen. VR202 für richtige Video-Wellenform wie in Absatz 4 nachregeln.

19. Mit der Feinabstimmspannung wie in Vorgang 2 eingestellt, ist VR203 so nachzuregeln, daß die A.F.N.-Spannung 6,0 ± 0,1V ist. Prüfen Sie, daß die Tonausgabe eine gute, unverzerrte Sinuswelle ist.

20. Ein K1-ZF-Signal eingeben und KS-Standard durch den I^2C-Bus wählen. Prüfen Sie, daß die Video-Wellenform richtig ist, wie in Absatz 4. Schließen Sie eine 4,0-Volt-Niederohmspannung an der Verbindung von R406/C415 an. Schließen Sie einen Frequenzmesser an der Verbindung von C414/D404 an. Regeln Sie L403 nach, so daß der Frequenzmesser 12 MHz anzeigt, und überzeugen Sie sich, daß die Tonausgabe eine gute und unverzerrte Sinuswelle ist.

21. Geben Sie I-Standard-Signal ein und wählen Sie I-Standard durch den I^2C-Bus. Regeln Sie VR402 so nach, daß der Frequenzmesser 11,5 MHz anzeigt, und überzeugen Sie sich, daß die Tonausgabe eine gute und unverzerrte Sinuswelle ist. Entfernen Sie die 4-Volt-Speisung und den Frequenzmesser, und überzeugen Sie sich, daß die Tonwellenform sich nicht verändert.

22. Legen Sie ein 1mV (−49dB) HF-Signal an Kanal 40 in die Tuner-Buchse an. Regeln Sie VR201 nach, um eine Voltmeterablesung von 7,0V ± 0,1V zu erhalten.

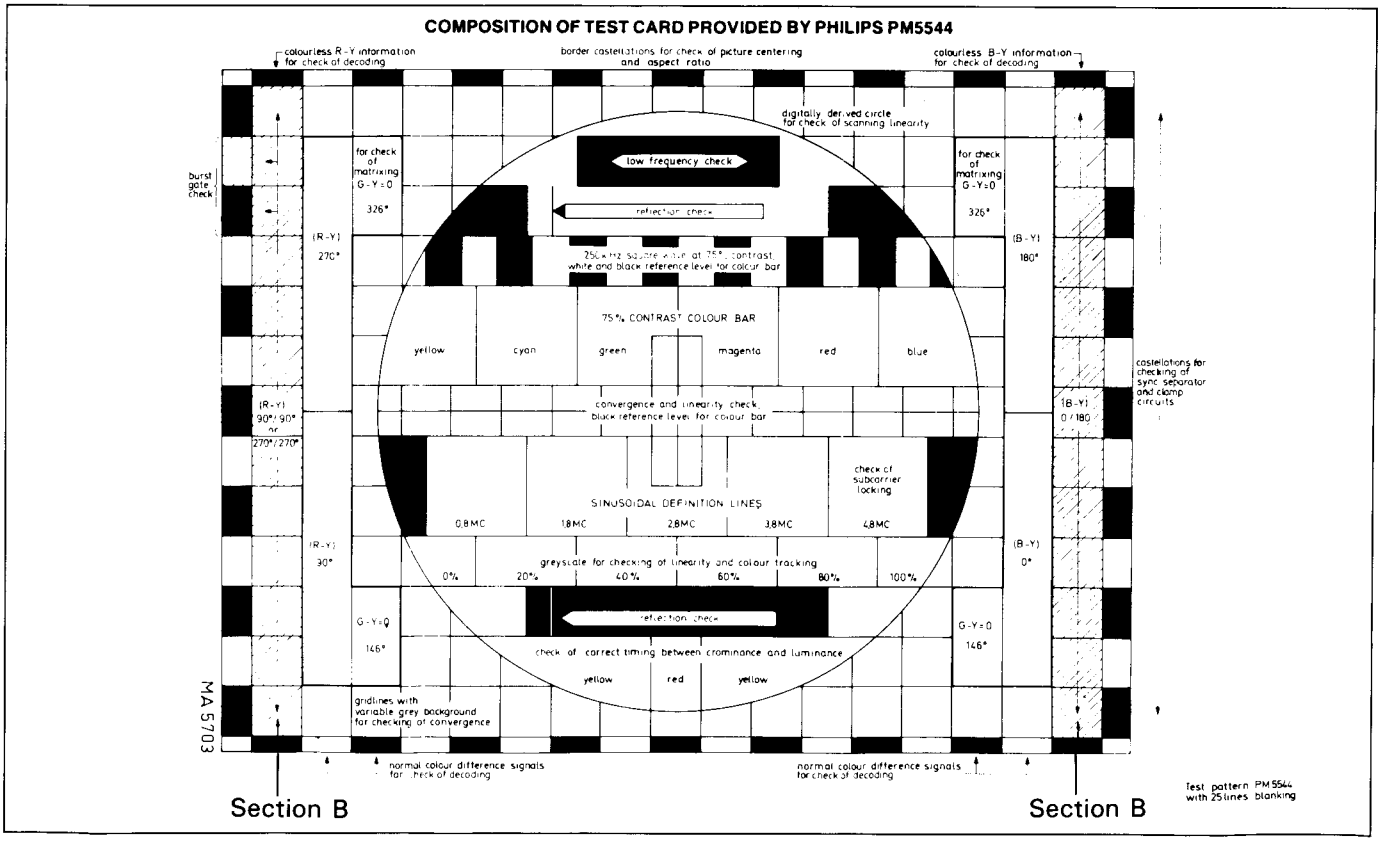
FARBABGLEICH

1. Philips kreisförmiges, nachstehend abgebildetes Testmuster empfangen.

2. L503 für geringstmöglichen Hanover-Blindeffekt auf dem Farbbalkenteil des Musters nachstellen.

3. VR501 nachregeln, um geringstmöglichen Hanover-Blindeffekt an den B-y und R-y Stellen an der Seite des Musters (Teil B) zu erhalten.

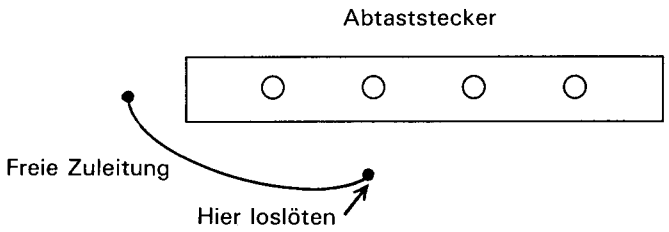
4. Stufen 2 und 3 wiederholen, um geringstmöglichen Hanover-Blindeffekt zu erzielen.



BILDGEOMETRIE-EINSTELLUNG

STROMPEISUNGS-EINSTELLUNG

1. Die roten und grünen freien Zuleitungen ausfindig machen, die nahe dem Abtastspulen-Stecker liegen, und loslöten, wie im Diagramm gezeigt.



2. Ein Vielfachmeßgerät in Reihe mit der losgelöteten Freileitung anschließen, auf den 1-Ampere-Bereich eingestellt.

3. VR901 auf die "2-Uhr"-Stellung drehen, dann die derzeitige Position des Bildschirm-Regelgeräts markieren.

   ZU BEACHTEN: Es ist vorsichtig vorzugehen, um nicht die "2-Uhr"-Einstellung zu überschreiten, da Beschädigung der IC901 eintreten könnte.

   VR901-Einstellung

4. Gerät einschalten, Helligkeit und Kontrast auf Maximum einstellen, dann das Bildschirm-Regelgerät nachstellen, bis das Meßgerät 850 mA anzeigt.

5. VR901 allmählich im entgegengesetzten Uhrzeigersinn drehen, bis das Vielfachmeßgerät plötzlich auf Null fällt oder eben zu schwanken beginnt.

6. Das Gerät ausschalten, das Bildschirm-Regelgerät auf die zuvor markierte Position zurückstellen und die rote oder grüne Freileitung neu anlöten.

7. Das Gerät wieder einschalten, dann Helligkeits- und Kontrasteinstellungen wieder auf ihre normalen Betrachtungshöhen zurückstellen.

GRAUSKALEN-EINSTELLUNG

1. Auf den Empfang des Kreismusters einstellen und die Farbregelung auf Minimum einstellen.

2. Das Bildschirm-Regelgerät ganz nach links auf seine Minimum-Stellung (unterer Knopf an Zeilentransformator) drehen.

3. Den Helligkeitsregler auf Minimum und den Kontrastregler auf Maximum stellen.

4. Die Hintergrund-Regelgeräte VR851, VR861, VR871 auf ihre Mittelstellungen einstellen.

5. Die vertikale Abtastung zusammenbrechen lassen, indem man die weiße Leitung an der äußersten linken Seite der Abtastspule abtrennt.

6. Die Bildschirm-Regelung nachregeln, bis eine rote, blaue oder grüne Zeile eben sichtbar wird. Dann die Hintergrund-Regelgeräte der beiden anderen Farben nachregeln, um eine weiße Zeile zu produzieren.

7. Die Abtastspulentleitung wieder anschließen, dann die Kontrast- und Helligkeitsregler nachregeln, um die hellen und dunklen Stellen zu prüfen. Falls die dunklen Stellen korrigiert werden müssen, sind die beiden, in Stufe 6 nachgeregelten Hintergrund-Regelgeräte nachzustellen.

VERTIKAL-EINSTELLUNG

1. Auf Empfang des Philips Kreismusters einstellen.
2. VR601 nachstellen, so daß die Zinnen oben und unten im Bild fast verschwinden, wenn die Helligkeit auf normale Betrachtung eingestellt ist.
3. Falls nötig, bringt man das Bild senkrecht in die Mitte, indem man die "V POSN"-Kurzschlußbrücke in eine der drei möglichen Positionen bringt.

HORIZONTALE FREQUENZREGULIERUNG

1. Philips kreisförmiges Testmuster empfangen.
2. Eine Brücke zwischen IC701 und Erde anbringen.
3. VR702 nachregeln, so daß das Bild so gut wie möglich stationär ist.
4. Die Brücke entfernen und prüfen, daß das Bild richtig verriegelt ist.

HORIZONTALE NACHSTELLUNGEN

1. Philips kreisförmiges Testmuster empfangen.
2. Die Kissen- bzw. Tonnenform des Bildes nachregeln (um die Seiten optimal gerade zu machen), wozu VR651 zu benutzen ist.
3. VR652 nachregeln, um die Trapezverzeichnung zu entzerren, wodurch das rechteckigste Bild erhalten wird.
4. Falls nötig, bringen Sie das Bild horizontal in die Mitte, indem Sie VR701 nachstellen.
5. Regeln Sie VR653 nach, bis die Zinnen an jeder Seite des Bildes bei normalen Helligkeitsniveau fast verschwunden sind.

HINWEIS: Schritte 2, 3 und 5 gelten nur für Empfänger, die Korrekturschaltungen für 110° Röhren verwenden.

BRENNPUNKTREGELUNG

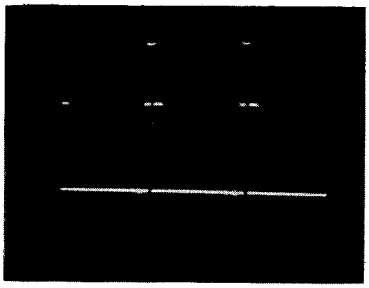
1. Auf Empfang von Philips Kreismuster einstellen und die Bediengeräte auf normale Betrachtungsniveaus einstellen.
2. Den Brennpunktregler am F.B.T. auf beste Gesamtschärfe einstellen.

ÜBERSPANNUNGSSCHUTZ-AUSLÖSER

1. Gerät einschalten und bei Bildeinstellung auf normale Betrachtungsniveaus einen 820K-Widerstand an R719 anordnen.
2. Sicherstellen, daß der Auslöser funktioniert. Widerstand abnehmen, Empfänger ausschalten und nach 5-10 Sekunden wieder einschalten, um sicherzustellen, daß der Empfänger richtig funktioniert.

SECAM-TAFELNACHSTELLUNG

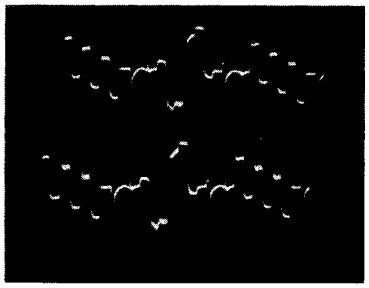
1. **Vergleichsabgestimmte Schaltung—L551, VR551 und C552**
   Den Empfänger auf ein SECAM-Signal ohne Farbmodulation abstimmen. Einen Oszillographen an Stift 9 der IC551 anschließen und VR551 auf seine mechanische Mitte einstellen.
   L551 nachregeln, um eine Wellenform an jeder Seite der Null-Modulation zu erhalten, und prüfen, daß die Wellenformen Zeile um Zeile gleich sind. Falls eine Differenz besteht, ist VR551 nachzuregeln, bis Gleichheit erzielt ist, dann L551 auf Null-Modulation nachregeln.



gleich modulierte Wellenform beiderseits von Null

Null-Modulation

2. **Bell-Filter—L552**
   Einen Oszillographen an Stift 20 von IC551 anschließen, Empfänger auf ein SECAM-Signal mit Farbmodulierung, d.h. Farbbalken abstimmen. L552 nachregeln, damit jede Stufe der Stufenwellenform so flach wie möglich wird.

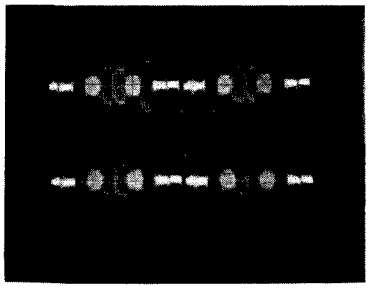


Nach der Nachregelung

Vor der Nachregelung

3. **Oszillator**
   Mit Hilfe des Farbbalkensignals von Schritt 2 beobachte man das auf dem Bildschirm erhaltene Signal und stelle C565 nach, um maximalen Jalousie-Effekt zu geben.

4. **Chroma-Verzögerungszeile—L556 und VR559**
   Einen Oszillographen an Stift 23 von IC501 anschließen (Signal- und Steuertafel)
   Den Empfänger auf ein SECAM-Signal, das nur B-Y Modulation hat, abstimmen.
   VR559 und L556 nachregeln, um maximale Verstärkung zu erhalten, wobei das beste symmetrische Ergebnis zu erzielen ist, wie nachstehend gezeigt.



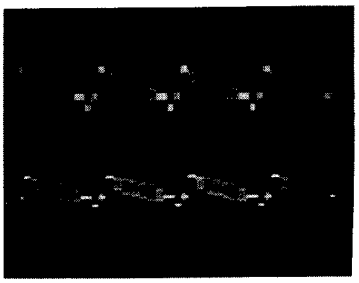
Richtig

Falsch

BEI FARBBALKENSIGNAL (PAL, SYSTEM I) MIT 10:1 SONDE AUFGENOMMENE WELLENFORMEN, WOBEI HELLIGKEIT, KONTRAST UND FARBREGLER AUF NORMALE BETRACHTUNG EINGESTELLT SIND. DER VERWENDETE OSZILLOGRAPH WAR, SOFERN NICHT ANDERS ANGEGEBEN, AUF 20 µs/cm EINGESTELLT

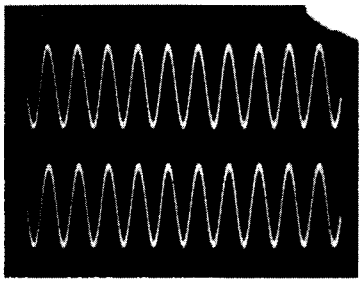
IC201 Stift 14
4v0 p.p.

Q202 Emitter
3v6 p.p.



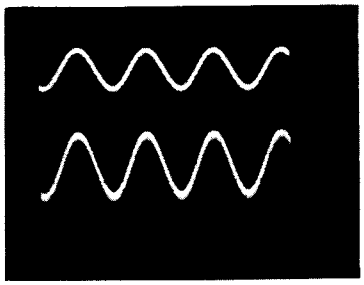
Q406 Emitter
0V6 p.p.
0·5 µs/cm.

Q407 Emitter
0v6 p.p.
0·5 µs/cm



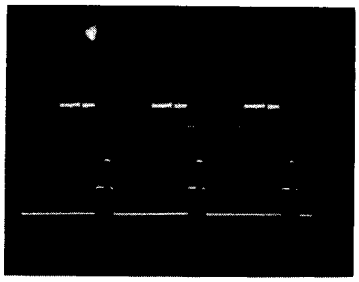
IC451 Stift 3+10
0v8 p.p.
0·5 µs/cm bei vollem Vol.

IC452 Stift 4+6
24v p.p.
0·5 µs/cm bei vollem Vol.



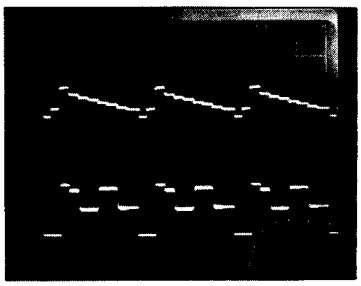
IC501 Stift 4
0v5 p.p.

IC501 Stift 7
+
IC701 Stift 17
10v p.p.



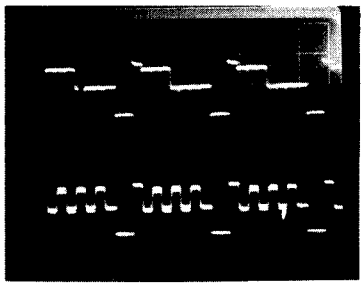
IC501 Stift 8
0v5 p.p.

IC501 Stift 13
9v0 p.p.



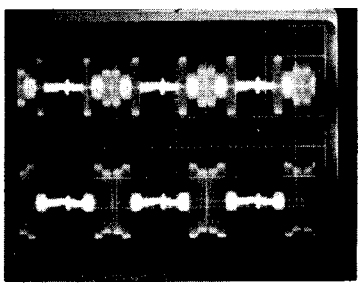
IC501 Stift 15
9v0 p.p.

IC501 Stift 17
9v0 p.p.



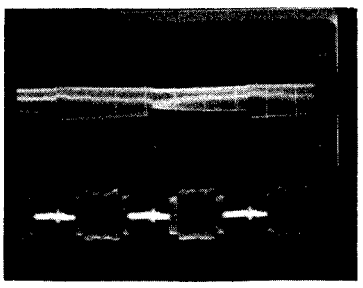
IC501 Stift 22
0v4 p.p.

IC501 Stift 23
0v5 p.p.



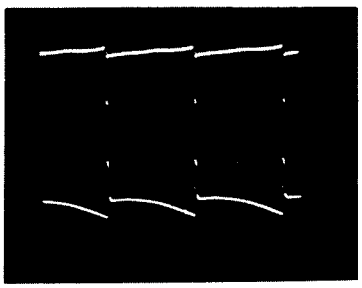
IC501 Stift 26
0v5 p.p.

IC501 Stift 28
3v2 p.p.



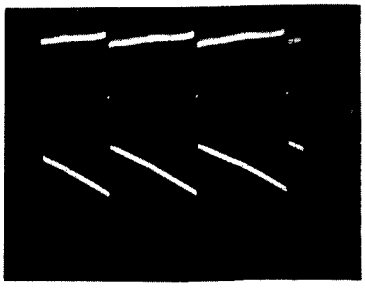
IC601
Stift 1 & 3
2v0
5m s/cm.

IC601 Stift 5
56v p.p.
5m s/cm.

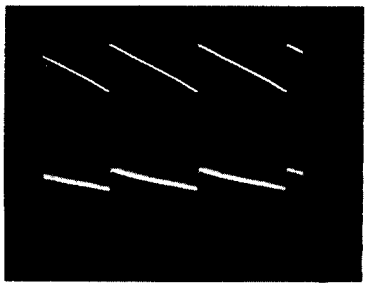


IC701 Stift 1
6v0 p.p.
5m s/cm

IC701 Stift 2
1v0 p.p.
5m s/cm

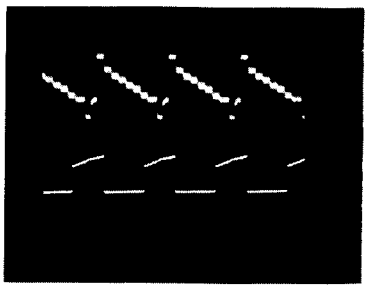


IC701 Stift 3
4v0 p.p.
5m s/cm.



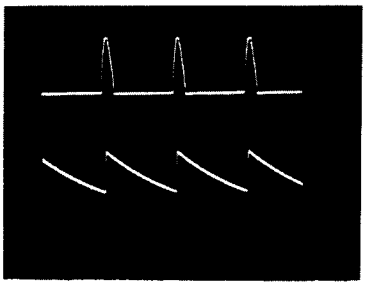
IC701 Stift 4
0v1 p.p.
5m s/cm.

IC701 Stift 5
3v0 p.p.



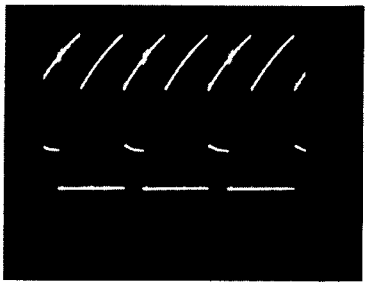
IC701 Stift 11
1v0 p.p.

IC701 Stift 12
10v p.p.



IC701 Stift 15
3v6 p.p.

IC901 Stift 4
2v5 p.p.
10 µs/cm.



IC901 Stift 6
20v p.p.
10 µs/cm

N.B. Zur Messung der Stromversorgungs-Wellenformen ist die Spannung des Netzteil-Chassis zu verwenden.

SPANNUNGS-TABELLEN

Diese Spannungen wurden auf dem Farbbalkenmuster (PAL, system 1), wobei Helligkeit, Farbe und Kontrast auf normale Betrachtung eingestellt waren, und gemessen mit einem 20-kΩ-Voltmeter.

IC201 TDA4439

Stift	Volts	Variation	Stift	Volts	Variation
1	4V4		9	4V7	
2	3V2	2V2 system IT, BG	10	4V7	
			11	7V6	
		0V3 system L	12	6V0	
			13	3V1	3V8 system L
3	0V		14	3V2	3V8 system L
4	3V2		15	12V	
5	8V4		16	—	
6	3V0		17	0V	
7	12V		18	4V4	
8	7V6				

IC202 SAA 1300

Stift	Volts	Variation	Stift	Volts	Variation
1	0V		5	0V05	11V system KI
2	12V				
3	11V5	1V0 system IT, BG	6	11V	0V1 system L'
		0V1 system L	7	0V1	11V5 system L'
			8	3V6	
			9	3V0	
4	1V4	11V system IT, BG 0V05 system L			

IC301 type TEA5115

Stift	Volts	Stift	Volts
1	2V5	10	2V5
2	2V4	11	0V
3	2V4(0V3)	12	2V5
4	1V3	13	0V4(3V0)+
5	0V	14	1V3
6	1V3	15	2V1(1V4)
7	6V7	16	2V4
8	2V4	17	2V8
9	0V(2V4)+	18	2V4

() = AV und RGB-Modus
()+ = RGB-Modus

IC401 TDA4480

Stift	Volts	Variation	Stift	Volts	Variation
1	4V4		11	0V	
2	4V4		12	4V2	
3	3V8		13	4V2	
4	3V0		14	4V0	
5	3V2		15	3V2	
6	3V2	2V2 system IT, BG 0V3 system L	16	11V	
7	3V5		17	2V4	4V0 system L
8	4V1		18	4V4	
9	4V1		19	4V4	
10	2V2	3V0 system L, IT, BG	20	0V	

IC402 MC44130

Stift	Volts	Stift	Volts
1	5V3	15	—
2	4V5	16	—
3	5V0	17	4V8
4	2V0	18	4V8
5	2V0	19	3V0
6	2V0	20	0V
7	4V6	21	3V6
8	4V6	22	—
9	1V2	23	10V
10	1V2	24	1V1
11	—	25	0V
12	—	26	4V8
13	5V3	27	6V5
14	0V	28	11V5

IC451 AN5836

Stift	Volts	Stift	Volts
1	0V-9V0	7	0V
2	8V8	8	0V-9V0
3	6V4	9	2V8
4	2V8	10	6V4
5	0V-9V0	11	2V8
6	2V8	12	0V1-9V6

Stift = Balance,
Stift 5 = Bass, Stift 8 Treble
Stift 12 Lautstärke

IC452 TDA1521A

Stift	Volts	Stift	Volts
1	0V	6	−0V2
2	0V	7	10V
3	0V	8	0V
4	−0V2	9	0V
5	−10V		

Anm: Wenn Messungen von IC901, Q901, Q902, Q903 und Stiften 4 und 5 von QC941 vorgenommen werden, ist die Spannung des Netzteil-Chassis zu verwenden, d.h. R910/R945 Verbindung.

IC501 TDA3566A			
Stift	Volts	Stift	Volts
1	12V	15	2V2
2	4V0	16	2V8
3	5V1	17	3V2
4	2V8	18	2V2
5	1V8 Min. Farbe 3V8 Maximum	19	1V2
6	1V8 Min kontrast 3V8 Maximum	20	4V5
7	1V2	21	4V5
8	1V0 (10V-Bereich)	22	3V0
9	0V2	23	3V0
10	4V5	24	10V5
11	0V4 Min. Helligkeit 3V1 Maximum	25	10V
12	2V8	26	2V8
13	3V2	27	0V
14	3V0	28	7V5

Stift 9 = 1V8 wenn AV- od. RGB-Modus gewählt ist

IC551 TDA3592A			
Stift	Volts	Stift	Volts
1	0V	13	3V0
2	2V7	14	4V8 (5V8)
3	2V5	15	5V0
4	1V3	16	2V3
5	5V5	17	12V
6	11V5 (6V8)	18	12V
7	11V (6V5)	19	1V3
8	4V6	20	4V5
9	9V1	21	7V
10	4V2	22	7V
11	0V (5V0)	23	2V0
12	0V (5V0)	24	2V0

In Klammern = Secam-Modus

IC601 TDA3654			
Stift	Volts	Stift	Volts
1	1V2	6	25V
2	0V	7	0V
3	1V6	8	3V5
4	0V	9	25V
5	15V		

IC701 TDA2579A			
Stift	Volts	Stift	Volts
1	2V5	10	12V
2	1V1	11	0V4
3	3V0	12	0V5
4	6V4	13	11V5
5	4V0	14	2V9
6	6V8	15	4V2
7	5V0	16	9V0
8	2V8	17	1V5
9	0V	18	2V2 (10V-Bereich)

OC941			
Stift	Volts	Stift	Volts
1	1V2	4	0
2	0V	5	3V
3	—	6	—

IC901 UC3844			
Stift	Volts	Stift	Volts
1	3V0	5	0V
2	2V3	6	2V0
3	0V1	7	14V
4	2V0	8	5V0

IC1302 TBA2800			
Stift	Volts	Stift	Volts
1	0V	8	—
2	0V6	9	0V
3	4V7	10	—
4	0V4	11	1V4
5	0V3	12	3V5
6	—	13	0V
7	4V6	14	0V2 (10V-Bereich)

IC1502 SR24CD2			
Stift	Volts	Stift	Volts
1	0V	5	3V6
2	0V	6	3V0
3	0V	7	0V
4	0V	8	5V0

IC1501 PCF84C640/021					
Stift	Volts	Variation	Stift	Volts	Variation
1	—		22	—	
2	0V1 max Lautstärke	4V6 minimum Lautstärke	23	0V	
3	0V1 min Farbe	4V6 maximum Farbe	24	0V	
4	0V1 min kontrast	4V6 maximum kontrast	25	5V0	
5	0V1 min Helligkeit	4V6 maximum Helligkeit	26	3V4	
6	2V0	Variiert von 0V1 bis 3V5 mit AFN-Knopf	27	0V4	
7	—		28	4V5	
8	—		29	4V0	
9	2V		30	0V	
10	—	1V0 in Bereit-schaftszustand	31	1V0	
11	2V5		32	2V2	
12	2V5		33	3V8	
13		Stifte 13-19	34	0V	
14		spannungen	35	0V	
15		variieren mit Programmwahl	36	4V6	
16			37	4V8	0V1 in AV-Modus
17			38	0V	3V0 in RGB-Modus
18			39	3V0	
19			40	3V6	
20	4V6		41	0V	
21	0V		42	5V0	

	Q202	Q301	Q403	Q404	Q405
E	2V3 (3V0 system L) (1V2 system L')	0V	0V3 (0V system L) (8V8 system IT, BG)	0V	0V (2V3 system IT, BG) (9V8 system L')
B	3V0 (3V5 system L) (1V8 system L')	0V (0V5)*	1V0 (0V2 system L) (9V2 system IT, BG)	0V1 (0V system L) (0V8 system IT, BG)	0V (10V system L')
C	12V	3V0 (0V1) †	12V	9V0 (0v1 system IT, BG)	12V

* = Nur RGB-modus
† = AV od. RGB-Modus

	Q406	Q407	Q450
E	1V2	1V2	0V
B	1V9	1V9	0V
C	5V5	5V5	7V3

	Q701	Q702	Q703		Q851	Q861	Q871	Q901	Q902
E	0V	0V	K	0V	3V0	3V0	3V0	0V2	12V
B	0V4	0V	G	0V	3V3	3V3	3V3	2V0	14V
C	22V	145V	A	8V8	150V	150V	150V	14V	300V

	Q903	Q941	Q942	Q1501	Q1502	Q1503	Q1504	Q1505
E	2V6	6V5	6V5	5V0	5V0	0V	0V	0V
B	2V5	6V0	6V0	4V2	4V2	0V	0V8	0V2
C	0V	1V0	0V	2V3	2V3	3V8	0V	3V4

	Q1506	Q1508	Q1509	Q1510	Q1511	Q1512
E	0V	0V6	0V6	0V	0V	0V
B	0V6	0V	0V	0V (0V7)	0V6	0V2
C	0V4	5V0	5V0	8V8 (0V1)	0V	4V8

Klammern =
Bereitschaft

	Q1513	Q1514	Q1515	Q1516	Q1517	Q1518
E	0V	0V	0V	0V	0V	0V
B	0V3(0V)	0V6 min. Lautst 0V1 max. Lautst	0V7 (0V1)	0V7 (0V1)	0V1 (0V7)	0V1 (0V7)
C	0V2 (0V)	0V min. Lautst 11V max. Lautst	0V	0V	Variiert mit Programmwahl (0V2)	0V3 (0V)

Klammern =
Bereitschafts-Modus

Klammern = Bereitschaft

Klammern = AV od.
RGB-Modus

PRESENTATION PARTS

⚠CRT Type A51EAL30X11	T154003
⚠Cabinet Back	X262065
Cabinet Assembly	X212254
Control Door	X262073
⚠Mains Lead	E846605
Mains Switch Knob	X320980
Operating Guide	X830607
Remote Control Handset	X100007
Remote Control Window (cabinet)	X420733

MISCELLANEOUS ITEMS

⚠Degaussing Coil Assembly	A516240
⚠Fuse Type T2.5A	E882360
Fuse Holding Clips	2720221
⚠Focus Socket Cover	2784331
Headphone Socket	2671351
Key Switch Block (front controls)	2632451
⚠ON/OFF Switch	2632501
Speakers 70 × 130 mm	2412665
Tuner Type UV816	E710024
21 Pin Peri Socket	E826907

DARSTELLUNGSTEILE

⚠ Gehäuserücken	X262065
⚠ Gehäuse-Baugruppe	X212254
Bediengeräte-Klappe	X262073
Bildschirmröhre Typ A51 EAL30X11	T154003
Netz-Knopf	X320980
⚠ Netzkabel	E846605
Bedienungsanleitung	X830607
Fernbedienungs-Handgerät	X100007
Fernbedienungs-Empfangsfenster (Gehäuse)	X420733

VERSCHIEDENE ARTIKEL

⚠ Entmagnetisierspulengruppe	A516240
⚠ Sicherung Typ T2.5A	E882360
Sicherungshalteschellen	2720221
⚠ Brennpunktbuchsen-Abdeckung	2784331
Schlüsselschalterblock	2632451
Kopfhörerbuchse	2671351
⚠ EIN/AUS-Schalter	2632501
Peri-Buchse	E826907
Lautsprecher 70 × 130 mm	2412665
Tuner Typ UV816	E710024

SICHEREITSTECHNISCHER HINWEIS: Bauteile, die mit ⚠ gekennzeichnet sind, haben besondere, für die Sicherheit wichtige Merkmale. Vor Auswechseln irgendwelcher dieser Bauteile sind die SICHERHEITSTECHNISCHEN HINWEISE in diesem Wartungshandbuch sorgfältig zu lesen. Vermindern Sie nicht die Sicherheit des Empfängers durch unsachgemäße Wartung.

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Resistor Abbreviation	Type
CF	Carbon Film
MO	Metal Oxide
FF	Fusible Film
VR	Variable Control
MF	Metal Film
WW	Wire Wound

Capacitor Abbreviation	Type
C	Ceramic
PF	Plastic Film
MPP	Met. Polypropylene
MPS	Mica/Polystyrene
MP	Metalised Paper
FT	Feed Through
TA	Tantalum

In the following parts list, some components on the control and selection panel have the same reference as components on the multi-standard I.F. panel. To distinguish between these, an asterisk is placed alongside the control and selection component.

In der Folgenden Ersatzteilliste haben einige komponenten des kontroll-und Bedienteils die gleiche Referenz nummer, wie einige Teile auf dem Multi-Standard ZF-Baustein. Zu unterscheiden sind diese an dem Sternchen auf der Längsseite des kontroll-und Bedienteils.

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
R001	R242330	22K	CF	5	1/4
VR201	0160215	10K	VR	AGC	ADJ.
R201	R247330	27K	CF	5	1/4
R202	R247330	27K	CF	5	1/4
VR202	E311064	100K	VR	STANDARD	ADJUSTMENT
VR203	E311064	100K	VR	STANDARD	ADJUSTMENT
R204	R339330	39K	CF	5	1/4
R205-8	R150330	100K	CF	5	1/4
R212	R222330	220R	CF	5	1/4
R213	R130330	1K0	CF	5	1/4
R215	R323319	330R	CF	5	1/2
R216	R150330	100K	CF	5	1/4
R217	0700058M	22K	CF	5	1/16
R218	0700069M	150K	CF	5	1/16
R303	R125330	150R	CF	5	1/4
R304	R715330	75R	CF	5	1/4
R305	R417549	47R	MO	5	2
R306	R715330	75R	CF	5	1/4
R307	R437330	4K7	CF	5	1/4
R308	R140330	10K	CF	5	1/4
R309	R715330	75R	CF	5	1/4
R310	R715330	75R	CF	5	1/4
R311	R715330	75R	CF	5	1/4
R312	R140330	10K	CF	5	1/4
R313-17	R125330	150R	CF	5	1/4
R318	R122330	120R	CF	5	1/4
R319	R125330	150R	CF	5	1/4
R320	R125330	150R	CF	5	1/4
R321	R125330	150R	CF	5	1/4
R322	R130330	1K0	CF	5	1/4
R323	R546330	56K	CF	5	1/4
R324	R715330	75R	CF	5	1/4
R325	R227330	270R	CF	5	1/4
R326	R222330	220R	CF	5	1/4
R327	R546330	56K	CF	5	1/4
R328	R247330	27K	CF	5	1/4
R330	R715330	75R	CF	5	1/4
R331	R715330	75R	CF	5	1/4
R332	R715330	75R	CF	5	1/4
R375	0700027M	100R	CF	5	1/16
R376	0700027M	100R	CF	5	1/16
R400A	R222330	220R	CF	5	1/4
R401	0700043M	1K5	CF	5	1/16
R401A	R222330	220R	CF	5	1/4
VR402	E311064	100K	VR	STANDARD	ADJUSTMENT
R402	R526330	560R	CF	5	1/4
R402A	R222330	220R	CF	5	1/4
R403	R140330	10K	CF	5	1/4

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
R403A	R222330	220R	CF	5	1/4
R404	0700041M	1K0	CF	5	1/16
R405	0700041M	1K0	CF	5	1/16
R406	R150330	100K	CF	5	1/4
R407	R140330	10K	CF	5	1/4
R408	R526330	560R	CF	5	1/4
R409	0700043M	1K5	CF	5	1/16
R410	R531330	5K1	CF	5	1/4
R411	R333330	330R	CF	5	1/4
R412	R138330	1K8	CF	5	1/4
R413	R140330	10K	CF	5	1/4
R414	R140330	10K	CF	5	1/4
R415	R323330	330R	CF	5	1/4
R416	R323330	330R	CF	5	1/4
R417	R222330	220R	CF	5	1/4
R418	R222330	220R	CF	5	1/4
R419	R222330	220R	CF	5	1/4
R421	0700043M	1K5	CF	5	1/16
R424	R323330	330R	CF	5	1/4
R425	R323330	330R	CF	5	1/4
R426	R427330	470R	CF	5	1/4
R427	R158330	180K	CF	5	1/4
R430	R437330	4K7	CF	5	1/4
R431	0700049M	4K7	CF	5	1/16
R432	0700054M	10K	CF	5	1/16
R435	R140330	10K	CF	5	1/4
R437	R628330	680R	CF	5	1/4
R438	R447330	47K	CF	5	1/4
R439	R628330	680R	CF	5	1/4
R442	R145330	15K	CF	5	1/4
R443	R145330	15K	CF	5	1/4
R444	R628330	680R	CF	5	1/4
R445	0700043M	1K5	CF	5	1/16
R446	R333330	3K3	CF	5	1/4
R447	0700043M	1K5	CF	5	1/16
R448	0700043M	1K5	CF	5	1/16
VR450	E311064	100K	VR	SQUELCH	ADJUSTMENT
R450	R150330	100K	CF	5	1/4
*R451	R120542	100R	MO	5	1
VR451	E311693	10K	VR	BASS	CONTROL
R451	R140330	10K	CF	5	1/4
⚠ *R452	R100551	1R0	FF	5	1/2
VR452	E311693	10K	VR	BALANCE	CONTROL
R452	0700045M	2K2	CF	5	1/16
⚠ *R453	R100551	1R0	FF	5	1/2
VR453	E311693	10K	VR	TREBLE	CONTROL
R453	0700036M	470R	CF	5	1/16
*R454	R536330	5K6	CF	5	1/4

SICHEREITSTECHNISCHER HINWEIS: Bauteile, die mit ⚠ gekennzeichnet sind, haben besondere, für die Sicherheit wichtige Merkmale. Vor Auswechseln irgendwelcher dieser Bauteile sind die SICHERHEITSTECHNISCHEN HINWEISE in diesem Wartungshandbuch sorgfältig zu lesen. Vermindern Sie nicht die Sicherheit des Empfängers durch unsachgemäße Wartung.

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

	Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
	R454	0700054M	10K	CF	5	1/16
	R455	0700044M	1K8	CF	5	1/16
	R456	0700044M	1K8	CF	5	1/16
	R457	0700054M	10K	CF	5	1/16
	*R458	R145330	15K	CF	5	1/4
	R458	0700045M	2K2	CF	5	1/16
	R459	0700036M	470R	CF	5	1/16
	*R460	R120319	100R	CF	5	1/2
⚠	R460	R407551	4R7	FF	5	1/2
	R461	R120319	100R	CF	5	1/2
	R462	R125330	150R	CF	5	1/4
	R463	R125330	150R	CF	5	1/4
	R464	R140330	10K	CF	5	1/4
	R466	R536330	5K6	CF	5	1/4
	R467	R142330	12K	CF	5	1/4
	R500	R526330	560R	CF	5	1/4
	VR501	E311057	1K0	VR	DELAY	LINE ADJ.
	R501	R122330	120R	CF	5	1/4
	R502	R135330	1K5	CF	5	1/4
	R503	R132330	1K2	CF	5	1/4
	R505	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R506	R638330	6K8	CF	5	1/4
	R507	R140330	10K	CF	5	1/4
	R508	R140330	10K	CF	5	1/4
	R509	R140330	10K	CF	5	1/4
	R510	R120330	100R	CF	5	1/4
	R511	R120330	100R	CF	5	1/4
	R512	R120330	100R	CF	5	1/4
	R513	R427330	470R	CF	5	1/4
	R514	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R515	R148721	18K	MF	1	1/4
	R516	R148721	18K	MF	1	1/4
	R517	R329330	390R	CF	5	1/4
	R518	R842330	82K	CF	5	1/4
	R519	R252330	220K	CF	5	1/4
	R520	R240330	20K	CF	5	1/4
	R521	R340330	30K	CF	5	1/4
	R522	R244330	24K	CF	5	1/4
	R523	R132330	1K2	CF	5	1/4
	R526	R237330	2K7	CF	5	1/4
	R530	R642330	62K	CF	5	1/4
	R531	R443330	43K	CF	5	1/4
	R532	R247330	27K	CF	5	1/4
	R533	R247330	27K	CF	5	1/4
	R534	R247330	27K	CF	5	1/4
	R535	R832330	8K2	CF	5	1/4
	R536	R242330	22K	CF	5	1/4
	VR551	E311046	1K0	VR	DEMODULATOR ADJ.	
	R552	R230330	2K0	CF	5	1/4
	R553	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R554	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R555	R526330	5K6	CF	5	1/4
	R556	R232330	2K2	CF	5	1/4
	R557	R329330	390R	CF	5	1/4
	R558	R130330	1K0	CF	5	1/4
	VR559	E311046	1K0	VR	DELAY	LINE PHASE
	R561	R622330	620R	CF	5	1/4
	R562	R222330	220R	CF	5	1/4
	VR601	E311058	220K	VR	HEIGHT	CONTROL
	R601	R252330	220K	CF	5	1/4
	R602	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R603	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R604	R222319	220R	CF	5	1/2
	R605	R628546	680R	MO	5	1
	R606	R227546	270R	MO	5	1
	R607	R546330	56K	CF	5	1/4
	R608	R339330	3K9	CF	5	1/4
	R609	R100330	1R0	CF	5	1/4
	R613	R202330	2R2	CF	5	1/4
	R614	R232330	2K2	CF	5	1/4
	R616	R648330	68K	CF	5	1/4
⚠	R617	R407551	4R7	FF	5	1/2

	Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
	VR701	E311054	47K	VR	HORIZ.	SHIFT
	R701	R349330	39K	CF	5	1/4
	VR702	E311067	10K	VR	HORIZ.	OSC
	R702	R150330	100K	CF	5	1/4
	R703	R340330	30K	CF	5	1/4
	R704	R212330	22R	CF	5	1/4
	R705	R536330	5K6	CF	5	1/4
	R706	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R707	R212330	22R	CF	5	1/4
	R708	R638330	6K8	CF	5	1/4
	R709	R822330	820R	CF	5	1/4
	R710	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R711	R142330	12K	CF	5	1/4
	R712	R427330	470R	CF	5	1/4
	R713	R222330	220R	CF	5	1/4
	R714	R437537	4K7	MO	5	6
	R716	R158330	180K	CF	5	1/4
	R717	R842330	82K	CF	5	1/4
	R718	R447721	47K	MF	1	1/4
	R719	R252721	220K	MF	1	1/4
	R721	R306554	3R6	MO	5	1/2
⚠	R721A	R100551	1R0	FF	5	1/2
	R722	R140330	10K	CF	5	1/4
	R724	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R725	R457714	470K	MF	5	1/2
	R727	R457330	470K	CF	5	1/4
	R729	R120330	100R	CF	5	1/4
	R731	R822546	820R	MO	5	1
⚠	R810	R200551	2R0	FF	5	1/2
	VR851	E311060	4K7	VR	RED	BACKGROUND
	R853	R150319	100K	CF	5	1/2
	R855	R132319	1K2	CF	5	1/2
	R856	R323330	330R	CF	5	1/4
	R857	R329330	390R	CF	5	1/4
	R858	R232330	2K2	CF	5	1/4
	R859	R140549	10K	MO	5	2
	VR861	E311060	4K7	VR	BLUE	BACKGROUND
	R863	R150319	100K	CF	5	1/2
	R865	R132319	1K2	CF	5	1/2
	R866	R323330	330R	CF	5	1/4
	R867	R427330	470R	CF	5	1/4
	R868	R232330	2K2	CF	5	1/4
	R869	R140549	10K	MO	5	2
	VR871	E311060	4K7	VR	GREEN	BACKGROUND
	R873	R150319	100K	CF	5	1/2
	R875	R132319	1K2	CF	5	1/2
	R876	R323330	330R	CF	5	1/4
	R877	R423330	430R	CF	5	1/4
	R878	R323330	330R	CF	5	1/4
	R879	R140549	10K	MO	5	2
	R881	R457714	470K	MF	5	1/2
	VR901	E311062	100R	VR	H.T.	PRESET
	R901	R309844	3R9	WW	5	6
	R902	R128330	180R	CF	5	1/4
	R903	R148330	18K	CF	5	1/4
	R904	R150330	100K	CF	5	1/4
	R905	R931721	9K1	MF	1	1/4
	R906	R822330	820R	CF	5	1/4
	R907	R112330	12R	CF	5	1/4
	R908	R128330	180R	CF	5	1/4
	R909	R343549	33K	MO	5	2
	R910	R000505	0R5	MO	5	7
	R911	R313549	33R	MO	5	2
	R912	R222845	220R	WW	5	8
	R914	R313330	33R	CF	5	1/4
	R915	R212330	22R	CF	5	1/4
	R916	R546330	56K	CF	5	1/4
	R917	R242330	22K	CF	5	1/4
	R918	R339330	3K9	CF	5	1/4
	R919	R145330	15K	CF	5	1/4
	R920	R145330	15K	CF	5	1/4
	R922	R257714	270K	MF	5	1/2

SICHEREITSTECHNISCHER HINWEIS: Bauteile, die mit ⚠ gekennzeichnet sind, haben besondere, für die Sicherheit wichtige Merkmale. Vor Auswechseln irgendwelcher dieser Bauteile sind die SICHERHEITSTECHNISCHEN HINWEISE in diesem Wartungshandbuch sorgfältig zu lesen. Vermindern Sie nicht die Sicherheit des Empfängers durch unsachgemäße Wartung.

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

	Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
	R925	R150319	100K	CF	5	1/4
⚠	R932	R000506	0R15	FF	5	1/2
⚠	R933	R002551	0R2	FF	5	1/2
	VR941	E311061	2K2	VR	REGULATION	ADJUSTMENT
	R941	R150319	100K	CF	5	1/4
	R942	R531330	5K1	CF	5	1/4
	R943	R343542	33K	MO	5	1
	R944	R447542	47K	MO	5	1
	R945	R170714	10M	MF	5	1/2
	R1301	R120330	100R	CF	5	1/4
	R1501	R150330	100K	CF	5	1/4
	R1502-05	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1506	R447330	47K	CF	5	1/4
	R1507	R150330	100K	CF	5	1/4
	R1508	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1509	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1511-17	R227330	270R	CF	5	1/4
	R1518	R237330	2K7	CF	5	1/4
	R1519	R237330	2K7	CF	5	1/4
	R1520	R323330	330R	CF	5	1/4
	R1521	R323330	330R	CF	5	1/4
	R1522	R125330	150R	CF	5	1/4
	R1523	R536330	5K6	CF	5	1/4
	R1524	R447330	47K	CF	5	1/4
	R1525	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R1526	R138330	1K8	CF	5	1/4
	R1527	R336330	3K6	CF	5	1/4
	R1528	R447330	47K	CF	5	1/4
	R1529	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R1530	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R1531	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R1532	R150330	100K	CF	5	1/4
	R1533	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R1534	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1535	R145330	15K	CF	5	1/4
	R1536	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R1537	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R1538	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1540	R150330	100K	CF	5	1/4
	R1541	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R1542	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1543-48	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R1549	R237330	2K7	CF	5	1/4
	R1550	R242330	22K	CF	5	1/4
	R1552	R842330	82K	CF	5	1/4
	R1553	R152330	120K	CF	5	1/4
	R1554	R842330	82K	CF	5	1/4
⚠	R1555	R200551	2R0	FF	5	1/2
	R1556	R242330	22K	CF	5	1/4
	R1557	R242330	22K	CF	5	1/4
	R1558	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1559	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1560	R148330	18K	CF	5	1/4
	R1561	R148330	18K	CF	5	1/4
	R1562	R138330	1K8	CF	5	1/4
	R1563	R120330	100R	CF	5	1/4
	R1565	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R1566	R227330	270R	CF	5	1/4
	R1568	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1569	R140330	10K	CF	5	1/4
	R1570	R140330	10K	CF	5	1/4
	R2101	R546330	56K	CF	5	1/4
	R2102	R343330	33K	CF	5	1/4
	R2103	R343330	33K	CF	5	1/4
	R2104	R842330	82K	CF	5	1/4
	R2105	R353330	330K	CF	5	1/4
	R2106	R160330	1M0	CF	5	1/4
	VR2107	E311055	4K7	VR	M1	ADJ.
	R2108	R343330	33K	CF	5	1/4
	R2109	R125330	150R	CF	5	1/4
	R2110	R120330	100R	CF	5	1/4
	R2112	R237330	2K7	CF	5	1/4

	Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Wattage
	R2113	R628330	680R	CF	5	1/4
	R2114	R427330	470R	CF	5	1/4
	R2115	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R2116	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R2117	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R2118	R135330	1K5	CF	5	1/4
	R2119	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R2120	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R2121	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R2122	R323330	330R	CF	5	1/4
	R2123	R427330	470R	CF	5	1/4
	R2124	R427330	470R	CF	5	1/4
	R2125	R135330	1K5	CF	5	1/4
	R2126	R135330	1K5	CF	5	1/4
	R2127	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R2128	R526330	560R	CF	5	1/4
	R2129	R822330	820R	CF	5	1/4
	R2133	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R2134	R140330	10K	CF	5	1/4
	R2135	R140330	10K	CF	5	1/4
	R2136	R437330	4K7	CF	5	1/4
	R2137	R120330	100R	CF	5	1/4
	R2138	R120330	100R	CF	5	1/4
	R2139	R457330	470K	CF	5	1/4
	R2141	R125330	150R	CF	5	1/4
	R2142	R427330	470R	CF	5	1/4
	R2143	R222330	220R	CF	5	1/4
	R2144	R132330	1K2	CF	5	1/4
⚠	R2151	R200551	2R0	FF	5	1/2
	R2152	R618542	68R	MO	5	1
	R2153	R140330	10K	CF	5	1/4
	R2154	R140330	10K	CF	5	1/4
	R2155	R130330	1K0	CF	5	1/4
	R2157	R628330	680R	CF	5	1/4
	R2158	R150330	100K	CF	5	1/4
	R2159	R628330	680R	CF	5	1/4
	R2160	R329330	390R	CF	5	1/4
	R2161	R329330	390R	CF	5	1/4
	R2162	R329330	390R	CF	5	1/4
	R2165	0700018M	22R	CF	5	1/16

SICHEREITSTECHNISCHER HINWEIS: Bauteile, die mit ⚠ gekennzeichnet sind, haben besondere, für die Sicherheit wichtige Merkmale. Vor Auswechseln irgendwelcher dieser Bauteile sind die SICHERHEITSTECHNISCHEN HINWEISE in diesem Wartungshandbuch sorgfältig zu lesen. Vermindern Sie nicht die Sicherheit des Empfängers durch unsachgemäße Wartung.

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Voltage
C002	0800049R	100u	EL	-	16
C003	0800003R	1u0	EL	-	50
C004	0800049R	100u	EL	-	16
C005	0800018R	10u	EL	-	50
C201	C232877	2n2	C	10	25
C202	C232877	2n2	C	10	25
C203	0800005R	2u2	EL	-	50
C204	C648877	68n	C	10	25
C205	0253046R	10u	EL	-	16
C206	0253050R	100u	EL	-	16
C207-10	C232877	2n2	C	10	25
C213	C232877	2n2	C	10	25
C215	C447877	47n	C	10	25
C301	0800003R	1u0	EL	-	50
C302	0800058R	220u	EL	-	16
C303	C150877	100n	C	10	25
C305	0800023R	22u	EL	-	16
C306-11	C150877	100n	C	10	25
C312	0800023R	22u	EL	-	16
C401	C232877	2n2	C	10	25
C402	C232877	2n2	C	10	25
C403	C232877	2n2	C	10	25
C404	C648877	68n	C	10	25
C405	C232877	2n2	C	10	25
C406	C140877	10n	C	10	25
C407	0244118R	470p	C	10	50
C408	C353715	330n	MPO	10	63
C409	0253046R	10u	EL	-	16
C410	0299005R	1n5	PF	2	100
C411	0299005R	1n5	PF	2	100
C412	C130877	1n0	C	10	25
C414	C323182	330p	C	2	100
C415	0800003R	1u0	EL	-	50
C416	0244118R	470p	C	10	50
C417	C140877	10n	C	10	25
C419	C140877	10n	C	10	25
C421	0253046R	10u	EL	-	16
C422	0253046R	10u	EL	-	16
C423	C140877	10n	C	10	25
C425	0253046R	10u	EL	-	16
C427	0800066R	330u	EL	-	16
C428	0253046R	10u	EL	-	16
C432	C353715	330n	MPO	10	63
C433	C353715	330n	MPO	10	63
C434-7	0253046R	10u	EL	-	16
C438	C353715	330n	MPO	10	63
C440	0253050R	100u	EL	-	16
C441	0253046R	10u	EL	-	16
C443	C353715	330n	MPO	10	63
C444	C150715	100n	MPO	10	63
C445	C150715	100n	MPO	10	63
C446	C130863	1n0	C	10	100
C447	0253050R	100u	EL	-	16
*C451	0800087	2200u	EL	-	16
C451	C150877	100n	C	10	25
*C452	0800087	2200u	EL	-	16
C452	0253046R	10u	EL	-	16
*C453	C252715	220n	MPO	10	63
C453	C242715	22n	MPO	10	63
*C454	C252715	220n	MPO	10	63
C454	0244118R	470n	C	10	50
C455	C252715	220n	MPO	10	63
C456	C252715	220n	MPO	10	63
C457	C150877	100n	C	10	25
C458	C150877	100n	C	10	25
C459	C383946	330u	EL	-	16
C460	C150877	100n	C	10	25
C461	0244105R	2n2	C	10	50
C462	0244105R	2n2	C	10	50
C469	C323863	330p	C	10	100
C470	C323863	330p	C	10	100
C471	0248054R	100p	C	5	50

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Voltage
C472	0248054R	100p	C	5	50
C473	0244118R	470p	C	10	50
C474	0244118R	470p	C	10	50
C475	0244105R	2n2	C	10	50
C476	0244105R	2n2	C	10	50
C501	C150877	100n	C	10	25
C502	0246464R	100p	C	5	50
C503	C242877	22n	C	10	25
C504	C457715	470n	MPO	10	63
C505	C353715	330n	MPO	10	63
C506	0800009R	4u7	EL	-	25
C507	0246430R	10p	C	-	50
C508	C150877	100n	C	10	25
C509	C150877	100n	C	10	25
C510	0800003R	1u0	EL	-	50
C511	C140877	10n	C	10	25
C512	C140877	10n	C	10	25
C513	C457715	470n	MPO	10	63
C514	C457715	470n	MPO	10	63
C515-18	C150877	100n	C	10	25
C520	0800018R	10u	EL	-	50
C521	0800018R	10u	EL	-	50
C522	0800005R	2u2	EL	-	50
C523	0800049R	100u	EL	-	16
C524	C150877	100n	C	10	25
C525	C282948	220u	EL	-	16
C526	0248688R	150p	C	5	50
C537	0244105R	2n2	C	10	50
C538	0244105R	2n2	C	10	50
C539	0244109R	4n7	C	10	5
C540	0244105R	2n2	C	10	50
C551	C120145	100p	C	2	100
C552	C128145	180p	C	2	100
C553	C150715	100n	MPO	10	63
C554	0248699R	390p	C	5	50
C555	C150715	100n	MPO	10	63
C556	C150715	100n	MPO	10	63
C557	C150715	100n	MPO	10	63
C558	C130863	1n0	C	10	100
C559	C150715	100n	MPO	10	63
C560	C313182	33p	C	2	100
C561	0253082R	1u0	EL	-	50
C562	0253082R	1u0	EL	-	50
C563	0800018R	10u	EL	-	50
C564	0800018R	10u	EL	-	50
C565	E291005	2-22p	TRIMMER		
C566	C140715	10n	MPO	10	63
C568	C242715	22n	MPO	10	63
C569	C130863	1n0	C	10	100
C570	C130863	1n0	C	10	100
C571	C130863	1n0	C	10	100
C572	C313182	33p	C	2	100
C573	C217182	27p	C	2	100
C601	C437877	4n7	C	10	25
C603	0800009R	4u7	EL	-	25
C604	0259817	100u	EL	-	35
C606	0800012R	4u7	EL	-	50
C607	0800053R	100u	EL	-	50
C608	0244501R	1n0	C	10	500
C609	C140877	10n	C	10	25
C610	C140877	10n	C	10	25
C611	C155715	150n	MPO	10	63
C612	C447715	47n	MPO	10	63
C614	0244105R	2n2	C	10	50
C701	0800049R	100u	EL	-	16
C702	0800018R	10u	EL	-	50
C703	C150877	100n	C	10	25
C704	0248688R	150p	C	5	50
C705	0800003R	1u0	EL	-	50
C706	0800023R	22u	EL	-	16
C707	C150877	100n	C	10	25
C708	C237718	2n7	PF	5	100

SICHEREITSTECHNISCHER HINWEIS: Bauteile, die mit ⚠ gekennzeichnet sind, haben besondere, für die Sicherheit wichtige Merkmale. Vor Auswechseln irgendwelcher dieser Bauteile sind die SICHERHEITSTECHNISCHEN HINWEISE in diesem Wartungshandbuch sorgfältig zu lesen. Vermindern Sie nicht die Sicherheit des Empfängers durch unsachgemäße Wartung.

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Voltage
C709	C150877	100n	C	10	25
C710	0246464R	100p	C	5	50
C711	C242710	22n	MPO	10	250
C712	0244501R	1n0	C	10	500
C713	0244211	1n0	C	10	2K0
C715	C735724	7n5	MPP	5	2K0
C716	C556344	560n	PF	10	200
C717	C140877	10n	C	10	25
C718	0800062	220u	EL	-	50
C718A	0800044R	47u	EL	-	50
C719	C150711	100n	MPO	10	100
C720	0253973	22u	EL	-	250
C722	C004089	1u0	TA	20	35
C730	C140877	10n	C	10	25
C731	0243512R	820p	C	10	500
C732	C313182	33p	C	2	100
C810	0800003R	1u0	EL	-	50
C851	C222256	220p	C	10	50
C861	C222256	220p	C	10	50
C871	C222256	220p	C	10	50
C881	E884110	10n	SPARK	GAP	2K0
⚠ C901	C150712	100n	MP	10	275AC
⚠ C902-5	0249395	4n7	C	10	500
C906	C005034	220u	EL	-	385
C907	C140877	10n	C	10	25
C908	0800075	470u	EL	-	25
C909	C447877	47n	C	10	25
C910	C140877	10n	C	10	25
C911	C333713	3n3	PF	2	100
C912	0244501R	1n0	C	10	500
C915	0244213	1n5	C	10	2K0
C916	C242715	22n	MPO	10	63
C917	C150715	100n	MPO	10	63
C918	0246464R	100p	C	5	50
C919	0246464R	100p	C	5	50
⚠ C920	C648712	68n	MP	10	275AC
⚠ C921	C150712	100n	MP	10	275AC
C931	0259431	220u	EL	-	200
C932	0800082	1000u	EL	-	16
C933	C292951	2200u	EL	-	35
C934	0800058R	220u	EL	-	16
C935	0800058R	220u	EL	-	16
C936	0253491	100u	EL	-	200
C937	0800003R	1u0	EL	-	50
⚠ C941	0249499	4n7	C	20	400
C1301	0800023R	22u	EL	-	16
C1302	0800003R	1u0	EL	-	50
C1303	C140877	10n	C	10	25
C1304	C132877	1n2	C	10	25
C1501	C130877	1n0	C	10	25
C1502	C150877	100n	C	10	25
C1503	0246450R	27p	C	5	50
C1504	C232877	2n2	C	10	25
C1505	C232877	2n2	C	10	25
C1507	C150715	100n	MPO	10	63
C1508	C150877	100n	C	10	25
C1509	C150877	100n	C	10	25
C1511	0800049R	100u	EL	-	16
C1512	0800049R	100u	EL	-	16
C1520	C150715	100n	MPO	10	63
C1521	C130877	1n0	C	10	25
C1522	C130877	1n0	C	10	25
C1523	C130877	1n0	C	10	25
C1524	0247967M	100p	CF	5	50
C1526-30	C120182	1n0	C	2	100
C2101-04	0800049R	100u	EL	-	16
C2105	0800003R	1u0	EL	-	50
C2106	C447715	47n	MPO	10	63
C2107	0243509R	470p	C	10	500
C2108	C638877	6n8	C	10	25
C2109	C882562	820p	MPS	1	250
C2110	C812143	820p	C	2	100

Ref No.	Part No.	Value	Type	Tol %	Voltage
C2111	C135877	1n5	C	10	25
C2112	C212182	22p	C	2	100
C2113	C150877	100n	C	10	25
C2114	C353715	330n	MPO	10	63
C2115	0800003R	1u0	EL	-	50
C2116	C150877	100n	C	10	25
C2117	C217182	27p	C	2	100
C2118	C217182	27p	C	2	100
C2119	C121143	120p	C	2	100
C2120	C121143	120p	C	2	100
C2121	C252715	220n	MPO	10	63
C2122	C212182	22p	C	2	100
C2123	C313182	33p	C	2	100
C2124	C313182	33p	C	2	100
C2125	C353715	330n	MPO	10	63
C2126	C150877	100n	C	10	25
C2127	0800009R	4u7	EL	-	25
C2128	C150877	100n	C	10	25
C2129	C222863	220p	C	10	100
C2130	C407182	4p7	C	2	100
C2131	C407182	4p7	C	2	100
C2132	C150877	100n	C	10	25
C2133	0800003R	1u0	EL	-	50
C2137	C110182	10p	C	2	100
C2138	C150877	100n	C	10	25
C2139	0800049R	100u	EL	-	16
C2140	0800073R	470u	EL	-	10
C2141	C150877	100n	C	10	25
C2143	0800049R	100u	EL	-	16
C2144	E291009	3-40p	TRIMMER		
C2146	C217182	27p	C	2	100
C2147	C217182	27p	C	2	100

SICHEREITSTECHNISCHER HINWEIS: Bauteile, die mit ⚠ gekennzeichnet sind, haben besondere, für die Sicherheit wichtige Merkmale. Vor Auswechseln irgendwelcher dieser Bauteile sind die SICHERHEITSTECHNISCHEN HINWEISE in diesem Wartungshandbuch sorgfältig zu lesen. Vermindern Sie nicht die Sicherheit des Empfängers durch unsachgemäße Wartung.

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

Ref No.	Part No.	Description
IC001	T900345	5V REGULATOR
IC201	T900455	TDA4439
IC202	T900469	SAA1300
IC301	T900449	TEA5115
IC401	T900463	TDA4480
IC402	T900485	MC44130
IC451	2366392	AN5836
IC501	T900503	TDA3566A
IC551	T900442	TDA3592A
IC601	T900488	TDA3653B
IC701	T900470	TDA2579A
IC901	T900452	UC3844
IC932	T900326	12V REGULATOR
⚠ OC941	T548009	CNX82/TLP731LF2
IC1302	T900448	TBA2800
IC1501	T900477	PCA84C640/021
IC1502	E740004	ST24C02
IC1504	T900345	5V REGULATOR
IC2101	T900432	SN96551NL
IC2102	T900493	CF70028A
IC2103	T900434	TMS3556NL28
IC2104	T900494	C25405N2
IC2105	T900460	TMS4464-15NL
IC2106	T900460	TMS4464-15NL
IC2107	T900441	SN74HC86N
IC2108	T900438	CD4016B
IC2109	T900439	ER5911
IC2110	T900345	5V REGULATOR
Q202	T631275	BC548B
Q301	T631275	BC548B
Q403-07	T631275	BC548B
Q450	T631275	BC548B
Q701	2321992	2SC2271MN
Q702	T636041	S2000AF
Q703	2390024	M21-C
Q851	T633137	BF459
Q861	T633137	BF459
Q871	T633137	BF459
Q901	T636040	MTP4N08
Q902	T636037	SGSIF344
Q903	T631276	BC558B
Q941	T631276	BC558B
Q942	T631276	BC558B
Q1501	T631276	BC558B
Q1502	T631276	BC558B
Q1503-17	T631275	BC548B
Q2101-06	T631275	BC548B
Q2110	T631275	BC548B
Q2111	T631276	BC558B
Q2112	T631276	BC558B
CD201	T532016	BB529 VARACTOR
CD202	T532016	BB529 VARACTOR
CD205	T532017	BB405B VARACTOR
CD403	T532017	BB405B VARACTOR
CD404	T532017	BB405B VARACTOR
D203	T531053	IN4148
D204	T531053	IN4148
D301	T531055	BAT85
D302	T531053	IN4148
D303	T531053	IN4148
D304	T531053	IN4148
D401	T531058	BA482
D402	T531058	BA482
D403	T531053	IN4148
D404	T531053	IN4148
D405	T531053	IN4148
D406	T531057	IN4531
D407	T531057	IN4531
D408	T531058	BA482
D409	T531058	BA482
D410	T531058	BA482
D411	T531057	IN4531

Ref No.	Part No.	Description
D412	T531057	IN4531
D413	T531058	BA482
D415	T531057	IN4531
D416	T531057	IN4531
D417	T531053	IN4148
D450	T531053	IN4148
D501-03A	T531053	IN4148
D507	T531053	IN4148
D551	T531055	BAT85
D601	T431110	IN4005
D701	T531055	BAT85
D702	T431113	BYD33J
D703	T431113	BYD33J
D704	T431117	BY228
D901	2336782	LB156
D902	T431112	BYD33D
D903	T431113	BYD33J
D905	T431112	BYD33D
D906	T531053	IN4148
D907	T531056	BYV10-40
D908	T431112	BYD33D
D931	T431118	BYR29-800
D931A	T531053	IN4148
D932	T431120	BYV27-150
D933	T431119	BYV28-100
D934	T431120	BYV27-150
D935	T431120	BYV27-150
D950	T531053	IN4148
IRD1301	T549004	SFH205
D1501	T531053	IN4148
D1502	T531053	IN4148
D1503	T531053	IN4148
D2101	T531053	IN4148
D2102	T531053	IN4148
D2103	T531053	IN4148
ZD301	T536149	ZTE2 REGULATOR
ZD405	T536230	BZX79B10
ZD406	T536230	BZX79B10
ZD407	T536230	BZX79B10
ZD408	T536177	12V ZENER 500mW
ZD409	T536177	12V ZENER 500mW
ZD410	T536181	13V ZENER500mW
ZD501-04	T536177	12V ZENER 500mW
ZD601	T536175	6V8 ZENER 500mW
ZD701	T536200	36V ZENER 500mW
ZD901	T536172	27V ZENER 500mW
ZD941	T536207	BZV10
ZD1501	T536175	6V8 ZENER 500mW
ZD1502	T536178	3V3 ZENER 500mW
ZD1505	T536215	BZX79C33
ZD2101	T536201	BZX79B5V1
L001	2122253M	100uH AXIAL COIL
L002	2120482	100uH FILTER COIL
L003	2122253M	100uH AXIAL COIL
L201	L410164	VISION CARRIER TRANSFORMER
L202	L410163	AFC COIL
L204	2122253M	100uH AXIAL COIL
L401	L410154	SOUND DETECTOR COIL
L402	L410154	SOUND DETECTOR COIL
L403	L410156	FREQ.CHANGER COIL
L404	2122952M	47uH AXIAL COIL
L405	2122952M	47uH AXIAL COIL
L406	2122952M	47uH AXIAL COIL
L407	2122253M	100uH AXIAL COIL
L408	2122253M	100uH AXIAL COIL
L501	2122239M	10uH AXIAL COIL
L502	2122239M	10uH AXIAL COIL
L503	L380073	DELAY LINE PHASE
L504	2120482	100uH FILTER COIL
L505	2122234M	3.9uH AXIAL COIL
L551	2143192	DISCRIMINATOR COIL
L552	2143191	TUNING COIL

SICHEREITSTECHNISCHER HINWEIS: Bauteile, die mit ⚠ gekennzeichnet sind, haben besondere, für die Sicherheit wichtige Merkmale. Vor Auswechseln irgendwelcher dieser Bauteile sind die SICHERHEITSTECHNISCHEN HINWEISE in diesem Wartungshandbuch sorgfältig zu lesen. Vermindern Sie nicht die Sicherheit des Empfängers durch unsachgemäße Wartung.

PRODUCT SAFETY NOTE: Components marked with a ⚠ have special characteristics important to safety. Before replacing any of these components, read carefully the PRODUCT SAFETY NOTICE of this Service Manual. Don't degrade the safety of the receiver through improper servicing.

	Ref No.	Part No.	Description
	L553	2122239M	10uH AXIAL COIL
	L554	2122253M	100uH AXIAL COIL
	L555	2122239M	10uH AXIAL COIL
	L556	L410145	DELAY LINE PHASE
	L557	2122244M	22uH AXIAL COIL
	L701	2161371	LINEARITY COIL
	L702	2120482	100uH FILTER COIL
	L703	2123332	12uH FILTER COIL
	L902	2122691	LINE FILTER
	L903	2122691	LINE FILTER
	L931	2122093	56uH FILTER COIL
	L932	L420139	6.8uH AXIAL COIL
	L2101	L420139	6.8uH AXIAL COIL
	L2102	2122253M	100uH AXIAL COIL
	L2103	2122253M	100uH AXIAL COIL
	T701	2260221	H.DRIVE TRANSFORMER
⚠	T702	2435062	FLYBACK TRANSFORMER
	T901	L380083	SWITCH MODE TRANSFORMER
	:2101	L410140	CLOCK ADJUSTMENT
			CRYSTALS, FILTERS, DELAY LINES etc.
	X401	E518030	CERAMIC RESONATOR
	X501	E516021	8.867MHz CRYSTAL
	X551	E516017	4.43MHz CRYSTAL
	X1501	E516021	8.867MHz CRYSTAL
	X2101	E518029	28MHz RESONATOR
	X2102	E518020	18MHz RESONATOR
	X2103	E518019	6MHz RESONATOR
	CP202	E518035	SAW FILTER
	CP402	E518036	SAW FILTER
	CP403	E518040	SAW FILTER
	CP404	E518041	SAW FILTER
	CP501	2161513	4.43MHz TRAP COIL
	DL501	L410139	LUMINANCE DELAY LINE
	DL502	L410134	CHROMINANCE DELAY LINE
	DL551	L410144	LUMINANCE DELAY LINE
	DL552	L410134	CHROMINANC DELAY LINE
	MF401	2142602	5.5MHz CERAMIC FILTER
	MF402	E518027	5.74MHz CERAMIC FILTER
⚠	TH901	E441034	THERMISTOR

Ref No.	Part No.	Description